

50X1-HUM

**Page Denied**

C-O-N-F-I-D-E-N-T-I-A-L

SEE BOTTOM OF PAGE FOR SPECIAL CONTROLS, IF ANY

## INFORMATION REPORT

PREPARED AND DISSEMINATED BY  
CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY

COUNTRY Hungary

SUBJECT

Textbook on Railroad Vehicles for Use in  
Technical Schools of Railroading

This material contains information affecting the National Defense of the United States within the meaning of the Espionage Laws, Title 18, U.S.C. Secs. 793 and 794, the transmission or revelation of which in any manner to an unauthorized person is prohibited by law.

50X1-HUM

DATE DISTRIBUTED

11 June 1957

NO. OF PAGES	NO. OF ENCL'S.
1	

SUPPLEMENT TO REPORT #

RESPONSIVE TO

OO/C:	50X1-HUM
	50X1-HUM

THIS IS UNVALIDATED INFORMATION

Hungarian textbook entitled, "Vasuti Jarmuvek II" (Railroad Vehicles - for use in Technical Schools of Railroading). It was published in September 1955 by the Hungarian Ministry of Transportation and Postal Services. The textbook is not classified but is disseminated on a limited basis in Hungary. It is currently (October 1956) used as the definitive work in its field by the various branches of the MAV (Hungarian National Railroads) - UNCLASSIFIED.

- end -

C-O-N-F-I-D-E-N-T-I-A-L

DISTRIBUTION	STATE	ARMY	NAVY	AIR					
--------------	-------	------	------	-----	--	--	--	--	--

STAT

## VASÚTI JÁRMŰVEK II.

A VASÚTI TECHNIKUMOK SZÁMÁRA



MŰSZAKI KÖNYVKIADÓ

STAT

**VASÚTI JÁRMÜVEK II.**  
A VASÚTI TECHNIKUMOK SZÁMÁRA

A KÖZLEKEDÉSI ÉS POSTAIGYÉMINISZTÉRII RENDELÉLEPÉRE  
MESZAKÉ KÖNYVKIADÓ, BUDAPEST

STAT

VASÚTI JÁRMÜVEK II.

A VASÚTI TECHNIKUMOK SZÁMÁRA

A KÖZLEKEDESI- CS POSTAIGYEL MINSZTER RENDELETÉRE  
MÜSZAKI KÖNYVKIADÓ, BUDAPEST

KOCZOR MIKLÓS  
munkája

/A könyv részben Kerényi Béla könyvének átdolgozása./

Lektorálta:  
BENKŐ TIBOR  
és  
KERÉNYI BÉLA

Bevezetés

A gőzműködésről általában

A gőzmoszdonnyal vontató jármű, amely saját ellenállásának legyézésén kívül koosztort képes vontatni.  
A tüzelőanyag kémiai energiájából kazánjában hőenergiát termel. A hőenergiát alkalmára közegeggel, a vizsgázszel közelíti. A vizgáz hőenergiája a gőzgépben mechanikai munkává alakul át. Ez a mechanikai munka a kerékkel segítségével mozdítja a mozdonyt és biztosítja annak vanderaját.  
A mozdony a következő főrésekkel áll: 1. a kazán, 2. a gépezet, 3. a futómű.

Felelős kiadó: Solt Sándor

Felelős szerkesztő:	Popirkaki:...../k/0	Azonoss.sz. 25.711/5079
Herczán Andor	Írterjedelem: 17.5 /A/5/	Megrendelv.e: 1955.IX. 7
Műszaki szerkesztő:	Ábrák száma:.....171	Ism. dátus: 1955.IX.15
Bulgár Imre	Feldolgozás:.....100	Megjelent: 1955.IX.30

Terv: Nyitrai Károly

Felelős vezető: Bulgár Imre

A KAZÁN

A kazánokról általában

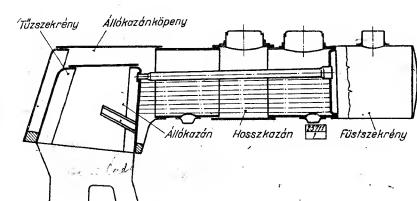
A kazán tartály- és csőrendszer, amelynek gőztermelése a feladata. A tüzelőanyag kármisai energiájából égés közben felhasználó hőenergiát egy kösegbe, általában vízbe vezeti. Ez a hőmennyiséget a vízből gőzt fejleszt.

Aszokat a kazánokat, amelyek kazánhába építve üzem közben elszínezhetetlenek, stabil, azaz állókazánoknak nevezünk. Azok pedig, amelyek kerekeken üzem közben is mozoghatnak, lokomobil-, azaz mozdó kazánok. A gőzmosadony kazánja lokomobil-kazán.

A kazánok egyik megoldása az, hogy a vizet csővekben forrásják, végig az égőkor keletkező füstgájak a csővek között áramolva kiszállnak hőt a vizszel. E kazánokat vizesvese kazánoknak nevezünk. Másik megoldásként a füstgákokat vezetjük csővekben, amelyek körül tartólagban van a víz. E kazánok a füstöves kazánok. Ahol tetszés szerinti hely áll rendelkezésre, ott számos előny miatt nagy nyománi vizesvese kazánokat építenek. A gőzmosadony rendje a hely korlátozottadó miatt rendszerint füstcsoves kazán. Gyakori, azonban a füst- és vizesvese megoldás kombinációja is.

A gőzmosadony kazán rögzítési és fejtéti

A gőzmosadony kazánjának két fűrészse van /l. ábra/.



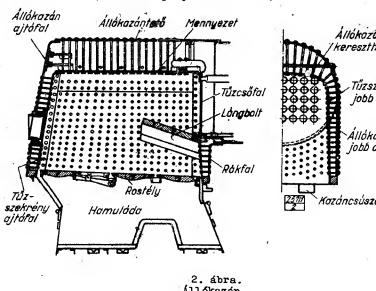
1. ábra.  
A kazán hosszmetszete /Vázlat/.

- a/ Az állókazán. Ez az elnevezés ebben az esetben nem stabil kazánt, hanem a gőzműködőkazán egyik részét jelenti.  
 b/ A hengeres hőszákmű a hosszúkített füstszekrényne.  
 A kazant szervelvénnyei egészítik ki. A kazánüzerelelvényeket előfélleségük miatt külön fejezetben tárgyaljuk.  
 A mosdonykazánokat az állókazán kialakítása szerint két nagy csoportra osztjuk:  
 1. A tüzesekrényes és 2. viszestűves mosdonykazánokra.  
 1. A tüzesekrényes gőzműködőkazánok tüzesekrényét állókazánkópeny vesz körül. A körültekercs körülfejtéket ismertetjük:  
 a/ Lemetszüssekrényes /elölözöttükrejyes/ kazánt,  
 b/ Polonessz- /Polonessz'- mennyezetű kazánt,  
 c/ Nicholson-kazant.  
 2. A viszestűves mosdonykazánok állókazánját fölként csőverből alakították ki. E kazánok közül a/ a Dernér /Brotán/- b/ a Pialovich- c/ a régi Brotán-kazánokat tárgyaljuk.  
 Az említett kazánokon kívül a többi mosdonykazánnak ma már nincs üzemű jelenetisége.

#### A tüzesekrényes mosdonykazánok állókazán-kialakítása

##### Lemesz állókazán

A tüzesekrényes mosdonykazánok közül legelterjedtebb a lemeteszüssekrényes kazánt használják /2., ábra/. Ennek tüzesekrénya a lemetsző készül. A tüzelőanyágat az ajtófal van, amelyhez a jobb és a bal oldalfal osztalakosik. Ezeket előlről a tüzesekrényes fal /tüzesfal/ fogja össze. A tüzesfalba rögzítik a füstszekrényeket. Ehhez a négy lemezhez felülről a mennyezet osztalakosik. Ha a két oldalról és a mennyezet egyetlen lemezhez készül, akkor kópenylemez a neve.



A tüzesekrényt állókazán-kópeny veszi körül. A tüzesekrény és az állókazán-kópeny között alakul ki a kazántér. Az állókazán-kópeny is út lemezből készül. Ennek is van ajtófala és két oldalára. Előlről a rákfal tartozik hozzá, a mennyezet fölött pedig a tetőlemez helyezkedik el. A rákfal által a tetőlemez csatlakozik a hőszákműhöz. A rákfalat egész rákfalnak nevezik, ha egészén, s fénék, ha csak aljáról félleg ülők körül a hőszákműtől. A lemezeket peremeken illesztik egymáshoz és busszegégeseket. Üjaban hegeszik.

Az előre megoldott tüzesekrény rendszerint előlről helyezik be az állókazánkópenyébe. Az állókazánkópeny anyaga acéllemez, a tüzesekrényé lehet acél- vagy

rézlemez. Az acéllemes tüzesekrény előnye, hogy olcsóbb és könnyebben beszerhető, mint a réz. Továbbá,

hogy a szémben lévő két elő-égetőszekrényt keltezettségi körben nem tisztádják oly nagy mértékben, mint a réz. Ezenkívül az acéllemezeknek nehezebbek a visszavonásnak el, mert kissé legedései, de sebeségek. Visszont komoly hártyára az acéllemezek, hogy nem oly rugalmasak, mint a réz.

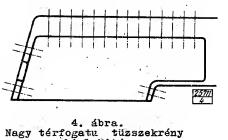
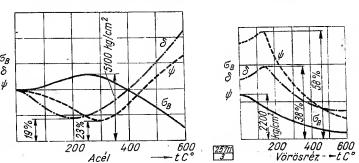
Ezért gyakrabban meg bennük a két anyag jellemző görbét /3. ábra/. E görbüök a szakítószekrénytől a szálzásig nyúlik /8/ és a kontraktíót /Y/ árára-

rolják a hőforrás függvényében. A rosszabb hővezetőképesség alig szabályozható hártyára az acéllemezeknek. Ez későbbi tárgyaljuk. Az acéllemez-tüzesekrényt vékonyságban fallal, nagy lekerkítéssel peremekkel készítik, hogy rugalmasságát növeljék. Fizzel a karbantartását is könnyítik.

Az újabb nagyteljesítményű mosdonyok tüzesekrénye benylik a hőszákműtől. /4. ábra/. Igy nagyobb a tüzter, visszont nehezségeiből a tüzesekrény beszerelése. /X/

As állókazán számosan lévő eik lemezeit rögzítetni kell egymáshoz, hogy a gőznyomást kibírják. Az állókazán-koridor nem csak rögzíteti, hanem előlről határolja is az állókazánt. Hengerelt acélból vagy acéljáratból készül. A lemezeket kétoldalon szegégesek hozzák. A sarokon tümrénégük érdekkében a szegégesen művelt tömcsavarokat is használnak a lemezek felélezésére. /5. ábra/.

As állókazán függeléges lemezeit nagyrézt a "Gépelemek" című tárgyból ismert támcsavarokkal merevitik. Ezek huzárai és hajlításra vannak igénybe véve. Huzári-igénybevetele a gőznyomás következménye. Ha a függeléges támcsavarok egymetől való távolsága  $h_1$  cm, a viszintesek pedig  $h_2$  cm, akkor minden támcsavar  $P = h_1 \cdot h_2$  cm<sup>2</sup> felületet rögzít /6. ábra/. E felületen a gőz /p<sub>k</sub> kg/cm<sup>2</sup>/ nyomása  $P = p_k \cdot P = p_k \cdot h_1 \cdot h_2$  kg-nyi erőt fejt ki.



A támcsavarokban keletkezett huzifesszültség:

$$G_h = \frac{P}{\frac{d^2}{4} \pi} = \frac{\frac{P}{2} h_2}{\frac{d^2}{4} \pi}$$

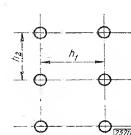
hol  $P$  a támcsavar átmérője.

A támcsavarok **halító igénybevételét** a lemezek különböző hőtáplálása okozza.

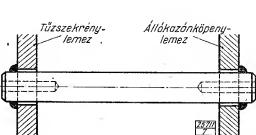
A tűszekrénylemezek között közben u. magassabb hőtartásuk, mint az állókazánköpeny lemezük, ezért dilatációs nyúlásuk is nagyobb. Nagyobb nyúlásuk miatt a tűszekrénylemezek a támcsavarokat hajlítják. A lemezek az alépítőszoros rögzítettek, tehát felfelé nyúlnak. Ezért a támcsavarok hajlítása a felső sorokban a legnagyobb.

A hajlításból származó feszültséget csak akkor tudjuk kiszámítani, ha a támcsavart lemeze fogott tartónak tekintjük. A valóságban azonban a támcsavar nem befogott tart, mert a lemeze csavart része is meghajlik kissé a lemezről. Ezért mérhető a tapasztalat alapjáról ki. Az új acél támcsavarok átmérője a becsavart menetes részen 23 mm, a rész 26 mm körül érték.

5. ábra.  
Az állókazán sarokkiállítás.



6. ábra.  
Támcsavartávolások.



7. ábra.  
Támrud.

Ugyanban mozdonyokon támcsavarok helyett támrudakat használnak /7. ábra/. Ez hengeres rud, melynek átmérője 1 mm-rel kisebb, mint furat. Furatba helyezve kívülről körülhengesztik. Ez is mindenkor végéről befurják, mint a támcsavart. A támrud előnye a támcsavarhoz képest: 1. Egyszerűbb, olcsóbb. 2. Valamivel nagyobb hosszon veszi fel a dilatációs hajlítást, mint a támcsavar. 3. Az un. "khüllési támcsavartlenség" veszelye kisebb, mint a támcsavaroknál. A támcsavart menetes része ugyanis hidegen is sorsosan illeszkedik a lemezre. Felmelégedve a támcsavart átmérője növekszik, furatát oszkon. Igy nagyobb a felületi nyomás, fölég akkor, ha valami ok miatt nagyon felmelegednek a támcsavarok és a tűszekrény lemezei. Nagy tulmárgás esetén a nagy felületi nyomás hatására maradó alakváltozások keletkeznek. Ezután lehűléskor a támcsavar már nem tömít kellőképpen. A támrudat viszont meg-

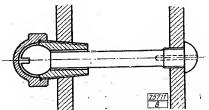
dizájnban kell kezelni. Igénybevétele szintén huzo és használó, a használók a begezési varráshoz keletkeznek.

A halító igénybevétel miatt a felső támcsavarokban dilatációs támcsavarakat alkalmaznak /8. ábra/. Ezeknek egyik végét rendszerint a közöséges támcsavarok szerint alakítják ki, aik végét azonban legtöbbször gömbfelléltet kialakításúl bedillővel teszik. Igy a dilatációs támcsavarok a lemezek dilatációs mozgásakor kis meg-

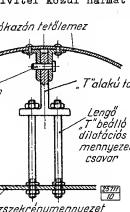
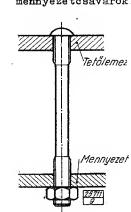
hajlással dílnak és új helyzetükön megfelelnek.

A tetőlemezt és a mennyezetet mennyezetsavarakat merítik egymáshoz /9. ábra/. A mennyezetsavar a támcsavarhoz hasonló. Alsó végét azonban nem minden esetben szegcselik le, hanem csavaranyát húzzák rá rögzítésekkel. Kégebbe mindeket végénél anyagot tettek. A mennyezetsavarakat a lemezek dilatációs mozgása még nagyobb mértékben és kiszáradhatatlansabban veszi igénybe, mint a támcsavarakat. A mennyezet dilatációs nyúlása ugyanis hajlítja, a függőleges lemezek pedig nyomja a mennyezetsavarakat. Próbálkozunk mennyezetsavarak helyett mennyezetsavarakkal is, melyek a támcsavarkhoz teljesen hasonló rögzítésekkel.

A dilatációs nyúlások által okozott igénybevételleket csökkenítik a dilatációs mennyezetsavarak. A sokfélé kivitel közül hármat ismertünk.

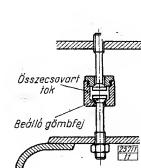


8. ábra.  
Dilatációs támcsavar.



9. ábra.  
Mennyezetsava-

10. ábra.  
Lengő T-tartós, dilatációs mennyezetsav



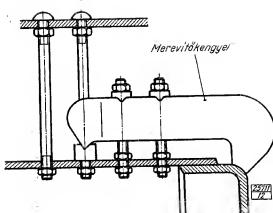
11. ábra.  
Tető dilatációs mennyezetsav

1. Lengő T-tartós dilatációs mennyezetsav /10. ábra/. A tetőlemezre erőit két csap körül egy forródtott T alakú tartó lenghet. E tartó vállaliba kapcsolódik a mennyezetsavar. A T tartó lengve követi a dilatációs mozgásokat.

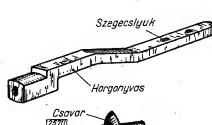
2. Tokos dilatációs mennyezetsav /11. ábra/. A két részből álló mennyezetsavat tol fogja össze. Az üreges tokban a fél-mennyezetsavár végeinek felfüggesztései elfordulhatnak a lemezek dilatációs mozgásakor.

3. Merítőkengyeles /sarartartós/ dilatációs /12. ábra/ mennyezetsav.

10



12. ábra.  
Merevitőkengyelek, dilatációs mennyezetosavar.



13. ábra.  
Horgonyvas és csavar.

Belpaire-kazánok /Belper/ /16. ábra/. Ezeknek tetőlemezei is sűrűk. Hárítjuk, hogy nehezebbek, mint a boltosator kazánok. Viszont elégük, hogy színesebb gört adnak, mert a visszint emelkedésekor a vízzel a tüzeskrény leletti, gőzel érinthető felülete /víztükör/ nem csökken. A gör így nagyobb felületen, tehát kisebb sebességgel tör ki, forrás közben a vízből, és kisebb sebességgel miatt kevesebb víz ránt magával. További elégük, hogy mennyezetosavarok merüljegessen a lemezre.

A cikellállítható kazánfalak vastagságát tapasztalati képletekből határozzák meg méréstét esetén:

$$s_t = 6 z \sqrt{\frac{P_0}{G_S}} + h_1^2 + h_2^2 / \text{mm}$$

szerint a tücsőfájl felé eső szél sorokban használják. Előnye, hogy a mennyest széle a csőfájl dilatációs nyulásakor kisebb szükség van hajlik meg. A merevitőkengyelek egyik vége villás támesszékkel a csőről harminc támessvarcorra, a másik vége pedig a csőfájl peremre. A széles két támessvarcort a merevitőkengyelekre erősítjük. Igaz a csőfájl nyulásakor a merevitőkengyelekkel együtt emelkedhetnek. Ezáltal a mennyest meghalászták csak a harmadik mennyezetosavarorszni közöttük.

A csőfájl felé részt a füstöcsvek rögzítik. A füstöcsvek alatti, támessvarcarral merevítettelen részt horgonyvással és horgonyseavarrokkal rögzítik a hosszakához /13. ábra/. A horgonyvással a hosszakához szegescsíkkal. A szegescsélt horgonyvárra a kifurt tücsőfalon át a tüzeskrény fejéig szükséges fejnyilvánnyal segítésével osztályuk a horgonyseavarcait. Amikor szükséges nyulványt a horgonyseavarra becsavarásra kerül, akkor tekintjük rögzítettének a tücsőfájlat.

A tüzelőnyílást vagy az egymáshoz hajlított két ajtófájl szegescsíkkal, esetleg hegesztéssel oldjuk meg /14. ábra/, vagy a lemezeket a tüzelőnyílás körül koszorúval rögzítjük. A lemezeket az ajtókoszoruhoz szegescsíkkal. Ujjabbak ezonban a hegesztjük.

A tetőlemez merevitelén részeit lemezekkel /15. ábra/ és állókazán kerezhorgonyval merevitjük /2. ábra/.

Jellegzetes lemezes állókazánok az un.

ahol  $z$  a szerkeseti kialakításettel függő állandó:  $0,014 - 0,017$ ,

$P_0$  kg/cm<sup>2</sup> az üzemelőgénysome,

$G_S$  kg/cm<sup>2</sup> a lemez szaktársítási erőssége,

$h_1$  mm a függőleges támessvarcerek távolsgája,

$h_2$  mm a visszintes támessvarcerek távolsgája.

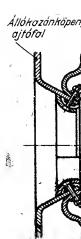
A tücsőfájl sebessége

$\frac{s_{t0}}{s_{t0} + d_f}$  mm megállapítására használható tapasztalati

képiet hengerelt acél esetén

$$s_{t0} = 5 + \frac{d_f}{8} \text{ mm},$$

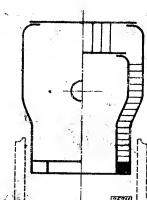
ahol  $d_f$  mm a füstöcsvek átmérője behengerlé előtt.



14. ábra.  
Tüzelőnyílások.



15. ábra.  
Lemeszes merevités.



16. ábra.  
Belpaire-féle állókazán.

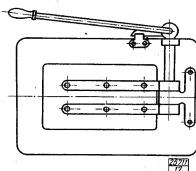
A tüzelőtér tartószkai 4 eddig?

A MÁV kizárolag rostálytüzelés gőzműködtetésben. Nagy osz. esetekkel foglalkozunk részletesebben.

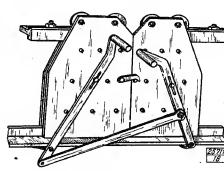
A rostálytüzelési rendszer tüzelőterének tartószkai kész összefoglalás esetén:

1. a tüzelőajtó, 2. a rostály, 3. a lángbolt, és 4. a hamzáda.

1. A tüzelőajtó kialakítására a következő szempontok az irányadók:  
 a/ Olcsó és egyszerű legyen. b/ Egysájtós tüzelésre alkalmas legyen. c/ A füstcső szakadáskor keletkező tulonymás ellen biztosan zárjon. d/ Nyitott állapotban minél kisebb helyet foglaljon el. Ez a leg szegényebb működésű tüzelőnyílás. e/ Szítódánsági ne nyissa az egész tüzelőnyílást. f/ Tüzekekkor a tüzelőnyíláson bérülő levegőt a tüzzétre irányítja.



17. ábra.  
Kifelé nyíló egyszárnyú ajtó.



18. ábra.  
Kétzárnyú tolóajtó.

A MÁV mozdonyain három típus található, a/ Kifelé nyíló egyszárnyú ajtó /17./

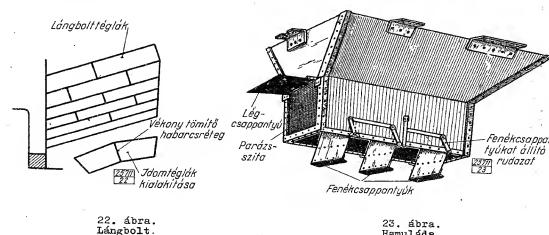
ábra/, melyet egyeseknek, olosoknak, de a többi feltételnek nincs felelő meg. Ugyanban kis zárható ablakon szitóznak, hogy ne az egész ajtó nyírás. b/ Kétzárnyú tolóajtók /18. ábra/. Egy to előtt elég veszékeny a két szárny egyszerre tolódik el. Drágább. Veszélytől kenne kiell. Tüzelésekor nem terül a levegő a tüzelőhelyre. A többi szempontot kiélegíteti, ezért egyre elterjedtebben használják. c/ Befelé nyíló ajtó /19. ábra/. Minden szempontot kiélegít, de a kevésbé gyakorlott tüfőket akadályozza a szán távoli terítésében.

Az ajtókat kézzel nyitják. Külföldön használnak labbel, irányított, rögzített vagy szürített levegővel működtetett ajtóműtő berendezéseket is.

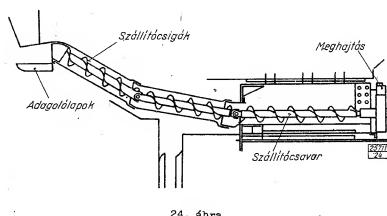
2. A tüzelőnyílást a rostélyon égettik el. A rostélyt rúdakkal építik össze /20. ábra/. A rostélyrúdak /rostély-pálcák/ hosszirányban helyezkednek el egymás mellett és a rostélytartóra támaszkodnak. A rúdak közti hagyat a szabad /-levein/ rostélyfelület.

&lt;/

A tul nagy /5 fű-nél nagyobb/ rostélyokon kázi tüzelésel nem lehet: a kazán teljesítőképességet kihasználni, mert a sok ajtányítás lehütené a tüzteret és a munka nehézsége is meghaladja az emberi erőt. Ilyen esetben gépi tüzelőberendezéssel

22. ábra.  
Lángbolt.23. ábra.  
Hamulida.

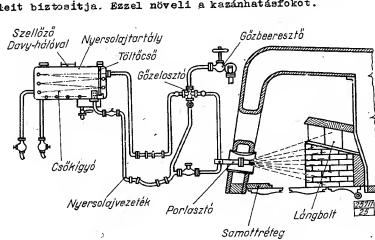
tűzelnek. A MÁV 303 sorozatú mozdonyain gőzbeüzemű, Stoker-rendszerű szörötűzelésű berendezést alkalmaznak /24. ábra/. A tüzelőberendezés gyorejárata gőzgápe szállít-

24. ábra.  
Gépi tüzelés.

csavart hajt, mely a szemet továbbítja a gőzbenküldően illeszkedő szállítószigákhoz. Ezek a tüzezkrenyben elhelyezett adagoló lapokra eszikítik a szemet, ahonnan gőzfűvökékből kifürimlő gőz szórja a rostélyra. A befuvófejekben állítható szárnyalók vannak, amelyekkel a szét szén mennyiségét tudjuk szabályozni. A szénzárók gőzszigarakat szelepekkel szabályozhatók. A tüzet gépi tüzeléshez ajtón keresztül készítik elő.

Előnye a kázi tüzeléshez képest, hogy a tüzelezőanyag adagolása folyamatos, és zárt tüzelőajtó mellett megy végre. Ezért a tüzelésnél nem drámlik be hideg le-

veg az ajton, s nem hullik le a tüzezkrenylemesek. Igy az ebből származó dilatációide meghibásodások elmaradnak. Továbbá jól kevésbé egyenletes üzemben az egés jobb feltételeit biztosítja. Ezért növeli a kazánhatásfokot.

25. ábra.  
Nyersolajtűzelt.

Hátránya viszont, hogy egymelles, dió-szemcsenagyságú szénet igényel. Ezért kivül nincs minden működésre megfelelő mozdony, mivel a gőz színkeges.

A MÁV 303 mozdonyán levő Stoker-féle tüzelőberendezéssel szerzett tajszálatok még jelentéktelenek.

A MÁV a csak szántószelések mozdonyokon kívül hosszabb idő óta alaptüzés pakura fűtői mozdonyokat is használ. Ezeket ujjabban a pakura helyett finoman minden nyersolajjal fűzik. A fűtőolaj 15 °C körül nehezen folyás. Illőrésekkel is tartalmaz, ezért rohamávveresedélyes. Fűtőérteke 9000 - 9500 kcal/kg. Higiénikusan állapotban porlasztva tüzelhető.

A nyersolaj-tüzelőberendezés működését a rostélyon kialakított tüztereggel, az alaptüzés segítségével /25. ábra/. A berendezés magasabban elhelyezett nyersolaj tartályából a tüzelőanyag gravitációs erő hatására folynak a porlasztók. A nyersolajtartályt töltőcsővel a tartály aljára nyulnak. Igy töltéskor sem a telítőnyílásban, hanem egy külön szellőszónyláson keresztül érintkezik az egész olajszellőlet a szabad levegővel. A szellőzés nyilánk kettős Davy-féle hálóval és feddél látják el a robogávessel. A szellőzés nyilánk kétoldalt a tartályban elhelyezett fűtőcsőrendszerrel gondoskodunk. A fűtőcsőrendszerben gőz áramlattunk. A nyersolajvezetéket üzembe helyezés előtt szintén gőzzel fuvarjuk ki, és melegítjük elő.

A porlasztót a tüzelőajtó alatt helyezzük el. Az ide folyt nyersolajat ugyanakkor gőzel porlasztjuk a megfelelően kialakított tüzterébe. A lángból hosszabb, mint a csak esztétikus mozdonyok, és alatta a csőfalat is eszett-teglákkal rendítik. A tüzter illeték kiképzése a nyersolaj-láng helyén kialakulását elszlozza és a csőfalat is véd. A rostély az ajtóval előtt 0,5 m hosszúságban szintén lefedik eszett-teglákkal, mert az itt beáramló levegő a beporlasztott nyersolajjal ugyan keveredné.

Ujjműködését látta az alaptízzel a kazán nyomását 7-8 barra emeljük. Emiatt nyitották csak a földszintjén szellőrit, míg a fűtőhöz szabályozás nélkül. A fűtőhöz szabályozásnál a lángot úgy állítjuk be, hogy széle a tüzeszkrényben elmozdítottan révyes, füstje pedig szírkis, gyengén áttesztő színű legyen. Ez a láng- és füstszín jelzi a nyersolaj és a levegő jár keveredését és helyes sulyviszonyt. Az előzőes szükséges levegő mennyisége nagyon befolyásolja az alaptíz vastagságát.

Menetközben az olaj adagolását szabályozószelkppel a mindenkorú mordonyterhelések megfelelően szabályozzuk. Állomáson való tartózkodás és tolatás közben az üzemeltetést mehetetlenné tették. Ilyenkor csak rendeltettszel fejlesztünk gózt.

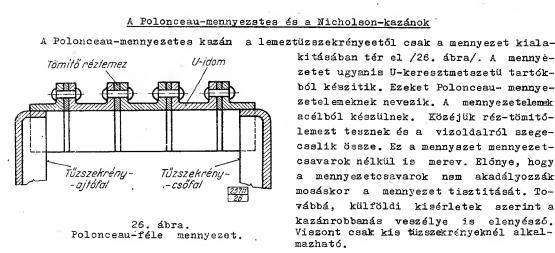
Üzemavárt a nyersolaj nehézsége hozzájárulása szokott okozni. Fontos a gázvezeték jól tömítése, mert az olajba került kondenzáció robbanásosra gyulladást okoz. A dugulásokat kifuvatjuk.

Az alaptíz pakura- és nyersolaj-tűzelőrendszeréhez köthető lényegtelent kialakított különbségek vannak. Ha nyersolaj helyett pakura a tüzelőanyag, akkor kisebb robbanásbiztonságra van szükség és a tartály fűtőszerszámokban kívül egy külön elmagasító, hogy biztosítunk a pakura higolyésességét.

Különösen - ahol a pakura nagy mennyiségen áll rendelkezésre - csak pakurafűtésű mordonyokat is használnak. Ezekben a mordonyokban a kialakult lángcsónak előtt a működési elrendelések teljesítésekkel töröknek. A tüzeszkrény előző részét a humuláció terével is kismattották. A lángot a falakon kívül a beborított levegővel terítik.

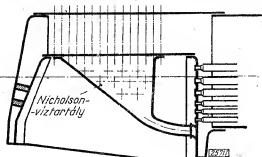
Ugyancsak különösen használhatók a fűtőszínűszűrőkkel rendelkező mordonyok. E mordonyok szérvízszűrőkkel a finomra rölt lisztet szűnlítőszűrőt továbbítja a fűtőszínűszűrőre. Ezáltal a fűtőszínűszűrőről a finomra rölt lisztet szűnlítőszűrőről javítja a kazán hatásfokát. Ezemkívül a fűtőszínűszűrőt is tehermentesítő a nehéz munka alól. A szikraszűrőt is eltiltjuk. Gazdasági elnöke, hogy árvízre a gyenge minőségű szennéket is elégíteti.

Általában elterjedt még a akadályozza az órlás nagy költsége és az órlás szünlítő robbanásvédelemről. A MÁV kiesrelte a használható esznek salakjának alacsony olvadáspontját állította meg. Az alacsony olvadási szint a csőfalra rakódva eltiltotta a csölyukakat. Napjainkban kiártásoknak olyan megoldásai is, hogy légritka törben a csöglőt robbantják porrás a szerkocsin a szánszszámokat. Ezrel az órlási, a raktározási és a szállítási különbségeket próbálják csökkenteni.

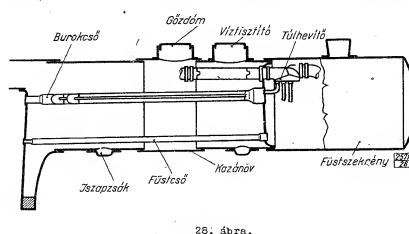


Különböző terjedt el a Michelson-féle állókazán /27. ábra/, amelyben a lángboltolt vizstártályok helyettesítik. A vizstártályok a tüzeszkrény alsó részét a mennyezettel köti össze. A Michelson-féle állókazán előnye, hogy a vizstártály a kazán cirkulációját látja, teleszi, ez a hőtudatát növeli. A cirkuláció miatt állományban hidegebb viz üti el a mennyezetet a így kazánrobanán veszélye kisebb. Egyébként a mennyezetet merevítve is. A fűtőszínűszűrőt növelések hatására kevésbé érvényesül, mert a tüzeszkrényben füleg hőmagdráza a hőszabályozás módja, mely nem rögtön a besugárzott felülettel.

Hádzánkban mégsem tudott elterjedni, mert a tüzér hőforrást csökkeneti. Ezzel gyengébb minőségű szennék gyulladását nehezíti. Visszont a tapasztalatunk szerint a lángboltartályos tüzeszkrényekkel. Ebben a Michelson-tártály helyett vizstártályokat alkalmazzák. Ezek lángboltolt tartanak. A lángbolt a Michelson-kazán hőtartályának szintje talja, amely kiküszöböl. Előnyeit visszont a lángboltartályoknak,

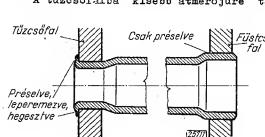


A tetőlemezhöz és a rákfalhoz kötöttetőkkel építik hosszára a hosszakazán /28. ábra/. A hosszakazán hengeres kazánövekből áll. Az üvegszénékkel alkotották mentén üvegszénecselák, újabban üveghengesztik. A szegescelák kisebb teljesítőképességgel kazánokon építők, a nagyobbakon két- vagy háromsoros hevederes szegescelés. A kazánöveket egymáshoz dugva szegescelik, vagy hagyszik össze. Az egymáshálózásból arra kell ügyelniük, hogy az alkotómű hosszereitől függetlenül a kazánövek ne ezeneket egy vonalba.



Az övlemezek alsó része korrozió miatt előbb meg tüntető, mint a felső része. Ilyenkor csak az alsó részt ujítják meg. Ez esetben a maradék felsőrészét hárítja, az alsó részt pedig övlemezeknek nevezik. Nagy teljesítőképességgel kazánok övlemezeit ügyártáskor ík két részből, hat- és hasonlókbeli állítják össze.

A hosszúsával elöl a kerek füsteskréncsőfal /fűtőcsőfal/ zárja le. A tücsök-fal és a füstcső között helyezkednek el a füstcsövek. A füstcsöveken keresztül áramlanak a füstgázok a hosszszáron át. Áramlás közben hőmennyiségük egy részét s

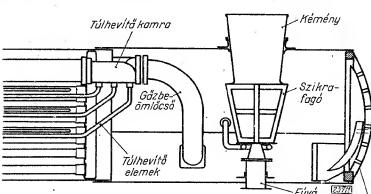


29. ábra.

Füstcsővek. jük, de nem peremezzük le a csöveget.  
A csövek a füstcsőfal felé kissé emelkednek, hogy a nagyobb átmérők jobban el-

A csővök kétfélelűk lehetnek: burokfüstcsövek és füstcsövek. A burokfüstcsövek 127-133 mm átmérőjűek, amelyekben a tulkevitő csőcsatlakítás helyezik el. A füstcsövek 36-52 mm átmérőjűek. Falvastagságukat a kazánképlettel számíthatjuk ki. Ugyanab-

A hosszaknál felső részére gózdát készítenek, melybe a gózzszabályzót helyezik el. A gózdán feladata, hogy minél százabb gózt gyűjtsen össze a gépszemek.



30. ábra.

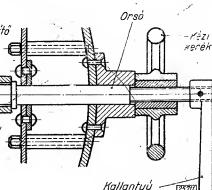
ijtsön össze a gépszetnek.  
vel erősítik. A hosszakazan  
alsó részén iszapzsáko-  
kat helyeznek el. Ezek-

kat helyeznek el. Ezskben gyűlik össze az i-szap egy réze.

lásokat, melyeken karsztosnak mosás és tisztítás a kazánt. A kimosás nyilásokat zárhajtják csavarokkal, vagy a nagyobb elliptikus nyílásokat feszültséggel és abroncsos csavarral. A kimosás fedeleket glómkompozícióból készült vagy részbeneszt gyűrűkkel tömítik.

A hosszúkász első övének nyulványához szegeseklik a hengeres füstszelekrönt /30. ábra/. A füstszelekrény feladata, hogy: 1. a füstgázokból kicsapódó pernyét tárolja, 2. a fűvű szakaszos huzatát egyenletesebbé tegye, 3. berendezéseknek /fűvnak stb./ helyet biztosítson.

Mindhárom feladat minél nagyobb méretű füstszekrényt igényel. Ezért



1. *What are the main features of the new system?*

A füstszelekben foglal helyet 1. a léghuzatot létesítő berendezés a kéménytoldattal, 2. a szikrafogó, 3. a füstszelek locsoló. A füstszelekben helyszík

1. A tükrések egészéhez szükséges levegőmennyiséget a huzat, azaz az egérkét oldalának kellett nyomáskülönbség biztosítja. Az elegedett levegőmennyiség mozdonyának a részlegi nagy terhére miatt kényelműtartalom nem biztosítható, ezáltal neszeséges légritkítással. Ezért a flottszekrényben az atmoszférikusan kisebb nyomás létezik. A nyomáskülönbség rendszerben 150-200 v.o. mm erősített üzemben 200-300 v.o. mm-t is elérni.

Ez a huzatot úgy létesítjük, hogy a gőzépben munkát végezz gőz a fűvába vezetjük. A gőz a szükségi terhelésre terjeszkedik (*expandál*), és sebessége megnő. Az nagy sebességgel járó kinetikai energiájának egy részét átadja a levelek érintkező felületeknek, azaz magával ragadja a felületet, hozzákerülve a füstszekrényhez. Ezáltal a környezet körülbelül a szabadba. Ez az áramlás a füstszekrényben csatlakozik a

A fűv teljesítménye tehát függ a kiáramló gőz mennyiségétől és esbességségtől. A gőz mennyiséget a gépzet terhelésre határozza meg. Nagyobb terhelés esetén nagyobb mennyiségi csökkenés történik a fűvön. Így a hőhatás hűtést a rendszernél teheti el.

A kiáramló gó és bősességeit a furu keresztmetszetének váltostatásával szabályosítják. A fűrész által a furu metszetén a körök közötti rész a furu hosszának 1/3-ának megfelelő.

Keresztmetszetet visszont növeli a gáz áramlási ellenállását. Ezzel a gépeket hűtik. Négebben üzem-közben állítható keresztmetszeti fuvokkal is kisérleteztek. A fuvó állításához szükség van volt elég szakképzett a műszonyessélyezet, mert gyakran tulajosan csökkenette a fuvokkeresztmetszetet. Továbbá a füstgázok az állítórúzsai csapjait rövid idő alatt használhatatlanokká oxidálják. Ezért ma kizárolag állandó /fix/ kizároló keresztmetszeti fuvokat használnak /32. ábra/. Az üzem közben állandó fuvokkeresztmetszetet üzemben kívül különösen átemrőlgyűrűkkel kiegészítve valórtathatjuk.

Befolyásolja a teljesítményt a fuvold kiaramló gázkapu és a füstgázok érintkezési felületei is. Ezről függetlenül a fuvó helyzetének befolyásolhatja a határozott meg. A fuvó úgy kell elhelyezniük, hogy a kényszerített kiaramló gázkapu körülbelül felső egyhárúkkal kiesse valórtathatjuk.

Hasdában teljes körön kitöltsze /33. ábra/. A tul alacsonyan elhelyezett fuvó gázkapja beleütközik a kémény aljának részébe és káros környezőknek. A tul magasban elhelyezett fuvó gázkapja mellett pedig a szabad levegő viszessármilla a kéményre rontja a huzatot. Ez két káros hatás egysüttest jelentkezik, ha nem köppontos a fuvó, szas, ha a fuvó és a kémény tengelye nem esik egymáshoz. Ezért újabban egy nyomásérő berendezéssel a kémény kerülte a rendeltetésből, és a kiaramló gáz aljának, és a nyomáseloszlásról függő diagrambol dilapítják meg a fuvó helyes vagy hely-

telen bedellítését.

A gázkapú és a füstgázok érintkezési felületeinek nagyéágát a fuvó keresztmetszetenek slakjával is befolyásolhatjuk. Ez a kérdez fölött a nagy teljesítményű, nagyra emelt kazán műszonyok esetén jöhet szóba. E műszonyok kéményen melyen a fületszekrénye nyilik. Igy kicsi a füstgázok és a gázkapú érintkező felülete. A körüljáró elterjű fuvokkeresztmetszeteknél ez a felület nagyobb. Igy a két a két körüljáró törzse a gáz áramlási ellenállását növelte, és ezzel rokonik a gépeket határozza. Meineke alapos kísérletek után visszonlag já eredményt ért el a ceillagkeresztmetszeti fuvókjal /34. ábra/.

A melyen elhelyezett fuvoknal, amelyeknél a kizároló csövek derékről törzsei /hadirgtörzsek/ tul közel esnek a fuvó kiaramló-keresztmetszethez, keresztváast /ha-

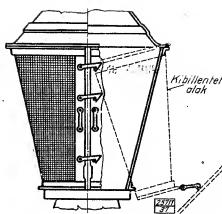
sítő/ használunk /35. ábra/. Ennek az a feladata, hogy a hirtelen irányváltás miatt elliptikus deformált gázkapuk keresztmetszetet korrél alakítsa a kéményhez. A MÁV mosdonyai készül csak a 411. orszatban van létejősítéséig.

A fuvócsívet a ságéduvo veszi körül. Ez körbe hajlított osz, felületén lyukakkal. A lyukakon a kazán gázhoz csatlakozik a kémény felé. Igy fáradt gáz hűtőben, friese gázszel elválasztja a huzatot.

A kémény öntöttvasból készül. A fuvó felsőtől magasságát kisérleti képletekből határozzuk meg. Kuposszaga a kiaramló gázkapu kuposszágához igazodik. A gázkapu kuposszaga Meineke megfigyelése szerint 1:16. A gázkapu kuposszaga valamivel kisebb.

Különösen fontos, hogy a körülözés ventillátorral, mint huzat-

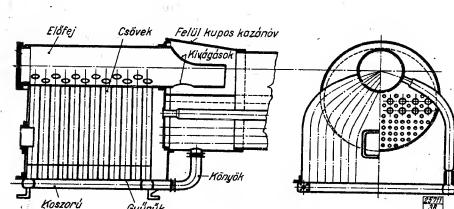
erőltetések fáradtgázszármánys ventillátorokkal, mint huzat-

37. ábra.  
Kupcsita.

mutatja, hogy a szikrafogók kérdését még ma sem oldották meg megnugytatón.

3. A füstszekrénylencsénél egy osz, amelyen apró lyukak vannak. A csőbe nyomott viz a lyukakon keresztül lecsök és hűti, olvja a füstszekrényben tisztogatót pernyét, illetve szárazítókat.

#### A vízszámos állókazánhoz mosdony-kazánok

38. ábra.  
Brotán-/Deffner-/félis állókazán.

A Brotán-állókazán felesége hengeres tartály, az un. Brotán előfej. Ezat szegeseléssel erősítik a csőfal peremes nyílásiba. A hosszakazánba nyújtott kivágják a visszatérítő áramlási vágét. Oldalán a hűtő és a hűtőszekrényt rögzítik.

Am előfejből indulnak ki a faluk ívelő, boltosztószerűen torlasztva hengereljük, hogy a gázátmenet nagyobb legyen. A csővek boltosztosodásra részen a nagyobb tüztér, részen pedig a dilatációs hajlítgatásnak jobb felvételle miatt van szükség. A csőveket kiegészítik szintén torlasztják és vedő un. Brotán-hűtővel burkolják. A Brotán-hűtők feladata, hogy a torlasztáskor lelassított hőszigetet kifüssekkék. Továbbá, hogy a csővek alsó végét, ahol azok az izsó salakkal érintkeznek, az elégstabil megvédjék.

A csőveket alul a Brotán-koszoru fogja össze. Ez belül üreges acélból készült. Felületén vagy csavarokkal rögzített fedelekkel, vagy ovális fedelekkel zárnak. A Brotán-koszoru sarokai klimatizálók vannak. A Brotán-koszorut az állókazánnal két Brotán-közösítő köti össze a jobb cirkuláció érdekeiben.

A Brotán-állókazán tűzszáfála peremes, kerek lemez, mely teljesen lezárja a hosszakazánt.

Jellegzetes módon a nagy tüztér kialakítása érdekében két előfejet és négy Brotán-közönyöt használnak.

A csővezeték kivárolt tűzszáll tapasztással és szesztlemezrel burkolják. Ezeken a cselemezzel rögzítik, hogy tüzterbe hamis levegő ne kerüljön. A csővek által ki-

nem töltött állókazánrészeken az ajtó korú és a kerék csőfal alatt sammott-teglákkal rögzítik ki.

A vízszámos állókazánok hosszakazánjának utolsó kazánhűvét rendszerint felül kuporsa készítik. Igy az előfejet magasanabba helyezhetik, és a tüzter növelhető.

A Brotán-kazánt Pialovite ből magyar mérni módosította. Megoldásában az állókazánok rögzítése nem a osz-fával a Brotán-koszornig nyúlik le /39. ábra/. Tehát a Brotán-közönyököt lapos tartálykiképzés váltja fel. Az állókazán ajtófalai pedig hason-

lók a tűzszekrényes állókazánokhoz. A Pialovite-kazánban a közbenjárásban samott-

téglákkal rémék helyett kazánlimesek vannak.

Végül megemlíthük a valójában Brotán-típusú vízszámos állókazánhoz kötődő hőszigetelésről. Ez a hőszigetelés először előtérben elhelyezett hengerek tartály /40. ábra/. A fel-

ed tartály hátsó része biztosítja az előfejnek megfelelő részt. Első része pedig három bő, függőleges osz-

vel van az alsó tartályal szemben. Az alsó tartály a csőfalak zár-

ják le. E megoldás elejezésére váró mosdonyainak még megfelelhető.

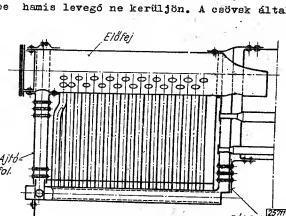
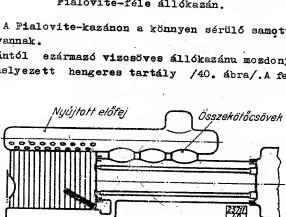
A vízszámos állókazánok előnyei a tűzszekrényes kazánokkal szemben:

1. Jobb vízszinkronizálás biztosítanak,

2. nincsnek merítendő sikláserejük. Igy kazán-

biztosításnak nem kell meg-

biztosítókkal, 3. az egymás mellé helyezett vízszámos nagyobb fűtőfelületet biztosítanak, mint a sik lapok. Ez az előny azonban elenyésző, mert ez a fűtőfelület a tüzterből inkább sugárzott hő kap, ami nem függ jelentősen a besugárzott fűtőfe-

39. ábra.  
Pialovite-féle állókazán.40. ábra.  
Brotán-féle kazán.

Visszont a következő hátrányai vannak: 1. valamivel vizsebb gőzt adnak, mert kisebb a víztükörük, 2. a dilatációs morgásokra érzékenyebek. Az előnyököt és hátrányokat megvizsgálva: a vizestőres állókazán mozdonykazán jól bevált, megbízható kazántípus.

#### A tulhevítő berendezések

A gőzdombból a gépeket felé áramló gőz a tulhevítő berendezésben halad át. Igy tulhevítették, azaz forrásponjtánál magasabban hőfokon kerül a gőzgép hengerébe. A MÁV a Schmidt-féle tulhevítőrendszeret használja.

A Schmidt-féle tulhevítő egy adúnt vény szekrényből /tulhevítő gőzgyűjtőből/ és tulhevítő csőelemekből /41. ábra/ áll. A tulhevítőszekrény nedves- és tulhevítőszekrényre osztik. A csőelemeket párhuzamos csővekből hegesztett szépkádak dílitják össze. A csőelemek a burokfürtesekben helyezkednek el. Egyik végük a nedvesgőz-, a másik a tulhevített-gőzkazáni osztályozók. A tulhevített gőz a tulhevített-gőzkazáni érzékelők vissza, ahonnan a gépeketől.

Schmidt-féle tulhevítő hátránya, hogy a csőelemek utoljára a gőz áramlásmódjának irányára megengyezik a füstárammal. Emiatt a szűkítések tulhevítésre osztak magas füstgázhozéréketet tudjuk elérni. /A gőz 350 °C-ra való tulhevítéséhez 500 °C hőfokú füstgára van szükség./ A magas füstgáshőfok a csővekben rontja a kazán hatásfokát, mert a füstgárok így nagy hőmenyiséget visznek a szabadba.

A tulhevítőszekrény a füstcsőfalra erősítik. A csőelemeket lencsés tömítéssel csavarokkal rögzítik a tulhevítőszekrényhez.

Különösen próbálkoznak oly tulhevítőszekrényekkel is, amely külön környében tárolja a nedves kazánját és külön környében a tulhevített gőzt. Ennél a kazánok hőkicserélését osztályozik. A tulhevítés mértékét a burokosok zárásával szabolyosítják. A szűrőszappantyt a gőzgép vezérlője önműködően dílitja. A tulhevítés hőfokat pirométerrel mérijük.

A tulhevítés - mint később majd látjuk - a gőzgép üzemében sok előnyt biztosít. Ez vékelyesen azonban nem felekezhetünk meg arról, hogy a tulhevítőberendezés karbantartása könnyes. Fölég a csőelemek tömítésre és szépkára kell ügyelni. A csőelemek tömítését dilatációs morgásokból bontja meg. A szépkákat pedig a meleg füstgázként el. Különösen akkor, ha a tulhevítőbe gyakran kerül víz, mert a vizük is a szépkákat töri el.

#### A kazánok elhelyezése

A kazánt a gőzmozdonykeret tartja. Régi mozdonyokon a kazánt minél mélyebbre igyekeztek elhelyezni, hogy stabilitását növeljék. Késztheten azt gondolták, hogy

ezzel a mozdony nyugodt járását is biztosítják. Igy az állókazán alsó részét a keret kösz, majd a keret fölött, de a kerékkel közé szorították. E megoldások kis rostélytelítést eredményeztek.

Később azonban kimutatták, hogy a mozdony járása annál nyugodtabb, minél magasabban van a kazán, azaz a mozdony sulyponjtja. A mozdony ugyanis olyan ingának foghatjuk fel, amely alsó részén a hordozókon van felülgégesztve, s a magasabbar levő sulyponjtja leng. Igy lengésideje

$$t = 2 \sqrt{\frac{L}{g}}$$

ahol  $L$  a sulyponyt távolsága a hordozóktól. Tehát a lengésidejét annál nyugodt, minél magasabban van a mozdony sulyponjtja. Ennek tüvedésével együtt csökken a lengésekhez addig erő. A kazán emelésével a mozdony stabilítása sem csökken vissza,

lyes mértékben.

A kazánokat széjt ma a keret fölött emelik. Igy a rostélyfelület asszimileseghetővé válik.

A tulhevítőszekrényen

az előbbi tulhevítőszekrényeknél is, amely külön környében tárolja a nedves kazánját és külön környében a tulhevített gőzt. Ennél a kazánok hőkicserélését osztályozik. A tulhevítés mértékét a burokosok zárásával szabolyosítják. A szűrőszappantyt a gőzgép vezérlője önműködően dílitja. Igy a burorok a tulhevítőszekrényeket raktározhatnak, s ezzel rontják a hőszakadást.

A keretet a hosszak-

sánt mereven, az állókazán előmozdít-

ására erősítjük fel. Az állókazán el-

modositathatóságát azért szükseges, hogy

a kazán dílitációs nyulásakor hárta

csuszhasson.

A hosszakazánt elől, a füstszek-

rényn előtt szégescsoport lomeszékkel rüg-

szítjuk a kerethez. Az állókazán fel-

erősítése kétféle lehet: 1. Cseuszos,

amely egy acélhüvely vagy kovácsolt-

vas szöglapból /körömből/ és cseuszo-

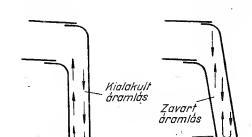
pályából /41. ábra/. Az állókazán

morgásokat szögletesen csapnak a kazán i-

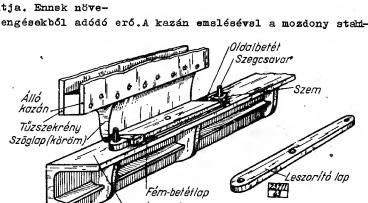
rányába mozdognak a keretvasak miatt.

A kazánoszszókat hengerolajjal kenik.

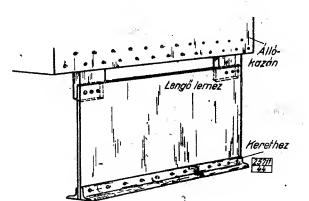
2. Lengőlemzeses magoldás, mely egy



42. ábra.  
A viz áramlása különböző állókazánokban.



43. ábra.  
Kazánoszszó.



44. ábra.  
Lengőlemzeses állókazánfelrészítés.

függőleges lemez hajlítással teszi lehetővé az állókazán működését. /44. dbr./. Előnye, hogy elmaradnak a kencsei nehézségek.

#### A kazán üzemelési általában

A kazán szerkezetű felépítéseknek megismerése után vizsgáljuk meg üzemét. A kazán feladatait, a gőztermelést két lépésben oldja meg. Először a rostfolyon elérgetett ezén kémiai energiából égés közben hőenergiát, azaz hőmennyiséget szabadít fel. Ez hőtermeléseknek nevezünk. Másodszor a termelt hőenergiát a fűtőfelületen át a víze, majd a tullevítelekben levő gócbba juttatja. Ez a hőmennyiség a vizból tullevített gőzt termel. A kazán üzemének ezt a második részét összefoglalóan hőközlésnek nevezzük.

#### A hőtermelés elméleti vizsgálata

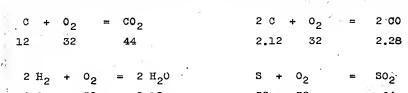
Az egész folyamata kémiai reakció, oxidáció, mely egy bizonyos hőfokon jön csak létre. Lefolyásban minden hőmennyiség szabadul fel. Az egémek három felitele van:

1. Az éghető anyag, 2. égést tápláló oxigén, 3. gyulladási hőfor.

1. Az éghető anyag vizsgálata.

A tüzelőanyag éghető részét a szén /carbonium/ C, hidrogén H, és a kén S. Az oxigénból levegőből nyerjük. A gyulladási hőfokot az égékkel feleszabdaló hőmennyiség biztoítja.

Egyes közben az éghető anyagok a következő stöchiometriai arányokkal ezerint egyenlőülhetnek a levegő oxigénjával /a molekulásulyok megfelelésével/:



A szén - mint a képletekből láthatjuk - kétféléképpen vegyülikhet oxigénnel. Az előző esetben  $\text{CO}_2$ , másik esetben  $\text{CO}$  az éghetők. Az első esetben 8100 kcal, a második esetben pedig 2370 kcal keletkezik 1 kg C elérgetésékor. Ezért, ha a C elérgetésékor  $\text{CO}_2$  keletkezik, akkor tökéletes, viszont ha CO keletkezik, akkor tökéletlen az égés.

Am 1 kg tüzelőanyag elérgetésékor feleszabdaló hőmennyiségek, azaz a tüzelőanyag fűtőértéke a Schachnider-képletből számítható ki.

$$F = 8100 \text{ C} + 29 \cdot 000 / \text{H} - \frac{8}{3} / + 2500 \text{ S} - 500 \text{ V} \text{ kcal}$$

E képletben a vegyjelek az elemek, v pedig a nedvesség súlyszállódék jelentik.

2. Az oxigénszükséglet vizsgálata.

Am oxigénszükséglet az égesi képletekkel akkor számítható ki közvetlenül, ha a tüzelőanyag vegyi összetételeit ismerjük. Ekkor az égesi képletek alapján a molekulásulyok viszonyából és a szén százalékos összetételeből számítjuk ki egy kilogram-

ram tüzelőanyag oxigénszükségletét. A levegő oxigén súlyszálláka 23,4 %. Igy az oxigénszükségletből a levegőszükséglet közvetlenül számítható.

A gyakorlatban azonban jobb az a számítási mód, mely a tüzelőanyag százalékos összetétele helyett fűtőértéket veszi alapul. A végső összesfűggés levezetést a következő megondolásokkal kiszerük végig. 1 kg C tüklétes elérgetéséhez szükséges oxigénmennyiséget az égesi egyenletből alapítjuk meg a molekula súlyok segítségével.

$$\begin{array}{rcl} \text{C} + \text{O}_2 & = & \text{CO}_2 \\ 12 & 32 & 44 \end{array}$$

1 kg C elérgetéséhez tehát  $\frac{32}{12} = \frac{8}{3}$  kg oxigén szükséges. Az 1 kg C 8100 kcal-t fejleszt. Igy 1000 kcal keletkezéséhez, ha C-t égetünk el, az oxigénszükséglet

$$8100 : 3 = 1000 \text{ kg}$$

$$0_{\text{C}} = \frac{1000}{8100} \cdot \frac{8}{3} = 0,33 \text{ kg}$$

Hasonlóképpen számítjuk ki, hogy 1 kg H elérgetéséhez 8 kg oxigén szükséges. Ekkor 29 000 kcal szabadul fel. Igy 1000 kcal keletkezéséhez H elérgetéséhez

$$0_{\text{H}} = \frac{1000}{29000} \cdot 8 = 0,275 \text{ kg oxigén szükséges.}$$

Ha pedig S-t égetünk, akkor 1000 kcal keletkezéséhez

$$0_{\text{S}} = \frac{1000}{2500} \cdot 1 = 0,4 \text{ kg oxigén szükséges.}$$

Láthatjuk, hogy 1000 kcal keletkezéséhez a tüzelőanyag mindegyik éghető elemnek külön elérgetésekkel körülbelül ugyanannyi oxigén szükséges. Igy bármilyen a tüzelőanyag százalékos összetétele, minden hőforral történő tüzeléshez ekkor kihál. A tüzelőanyag fűtőértékét azonban leginkább a C határozta. Továbbá a 0,4 kg és a 0,275 kg körül esik. Ezért legkisebb hibát akkor követünk el, ha az 1000 kcal látványosan 0,33 kg oxigénelérgetést szabunk a termésemberrel tüzelőanyag elérgetéséhez.

Tehát, ha a tüzelőanyag elérgetésére 1000 kcal. keletkezéséhez 0,33 kg O szükséges, akkor F fűtőértékkel 1000 kcal keletkezéséhez az oxigénszükséglet  $0_{\text{ta}} = \frac{0,33}{F} \text{ kg}$ . Az F koz pedig - a fűtőérték definíciója szerint - 1 kg tüzelőanyag elérgetésékor szabadul fel. Ezért 1 kg tüzelőanyag oxigénszükségele:

$$0_{\text{ta}} = 0,33 \cdot \frac{1000}{F} \text{ kg}$$

Am oxigén súlyszálláka a levegőben 23,4 %. Ezért 1 kg szén elérleti levegőszüksége

$$L_{\text{v}} = \frac{0,33}{F} \cdot \frac{1000}{23,4} = 1,4 \cdot \frac{1000}{F} \text{ kg}$$

A valóságban azonban az elérleti levegőoxigénirányú többet kell bistosítanunk, hogy minden éghető elemhez hozzáérjen az oxigén. A többletet az m légfelleg-tényezővel jellemessük.

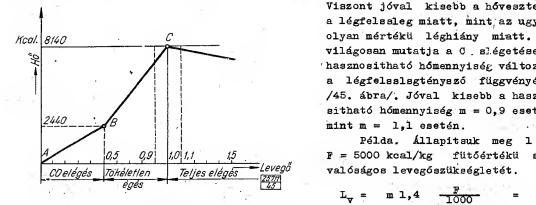
1 kg szén valódag légeszükségele tehet:

$$L_{\text{v}} = L_{\text{a}} = m \cdot 1,4 \cdot \frac{1000}{F} \text{ kg}$$

A légfellegtényező értéke mindenkoruknál:

$$m = 1,2 \sim 1,8. \text{ Átlaga tehát } 1,5.$$

A légrefelesleg az elméleti levegőmennyiségek biztosításához képest hősziszteséget okoz. A többlet-levsgő ugyanis növeli a füstgázok mennyiségét, tehát több hőenergia-



nyíseg a regisztráció  
vényében.

3. A gyulladási hőfok vizsgálata. . . *eddig*  
 A vizsgázóhoz számítani ki a tüzeskrémen levő füstgázok hőfokát. A számítás alapja az a megondolás, hogy az 1 kg szén elégítésékor keletkező füstgázok hőfoka általában a hőmennyiség alakítja ki, amelyet 1 kg szén elégítésével a füstgázok számos histosztuk. A füstgázban az 1 kg szén éghető része az összes éghetés drámai lott levegőmennyisége  $L_g$  kg, körülbelül 1000 g, melyet a földi mérőszinten a hőfokra keltezettségi függvényben:  $G_d = 1 + L_g$  kg. A szén éghetetlen részére elégítési hőfoka:  $G_e = 1 - L_g$  kg.

Est a füstgázmennyiséget a szabadt levegő hőmérsékletéről / $t_{sz}$ / a tüzeszkrényben levő hőmérsékletekre / $t_a$ / felmelegítésmennyiségek

$q_t = G_{fg} C_p / t_t - t_{sz} / \text{koal}$ ,  
 ahol  $C_p$  koal/kg °C a füstgázok fajhője. A  $C_p$  függ a hőfoktól. Mozdonyoknál felve-

A  $Q_0$  teljes hőmennyiséget az 1 kg szén előágáskor keletkezett füstgázkör az 1 kg szén előágáskor felhasadásból hővel kaplja. A  $Q_{\text{t}}$  hőmennyiséggel F ritkítésekkel egy részen. Mindezben csak a salakban maradt előleget ágható részek, és a tökölésen. Egy része az F-nek csak egy része, kb.  $\gamma_p = 85-90\%$  a szabadul fel. E felhasadásból hőnek is - minden később részesített tulajuk - egy része nem a füstgázkörben, hanem sugarásról közvetlenül a tűzszekrényben kerül. Egy másik füstgázkörből

$\frac{G_{fg}}{G_p} = \frac{c_p}{t_t - t_{sz}} = \frac{1 - \delta}{\gamma}$  F. Továbbá ebből  $t_t - t$  kifejezve

$$t_t = \frac{1 - \delta / \eta_p^F}{G_{fg} c_p} + t_s$$

Példa: Határozzuk meg a tüzekekny hőfokát, ha az elégített szén fűtőértéke  $P = 5000 \text{ kcal/Kg}$ . A szabad levegő hőmérséklete  $t_{sz} = 15^\circ\text{C}$ . Az 1 kg szén elégítésére keltezett füstszázalék mennyisége:

$$G_{\text{av}} = 1 \pm 1 = 1 + 10,5 = 11,5 \text{ kg}$$

$$I = \text{int}(G)(A) = M(A) \cap \text{int}(A)$$

tékét az előző példához

$$t_t = \frac{1 - \delta / \gamma_p}{1 - 0,2 / 0,9 + 5000} + 15 = 1170 \text{ s}$$

### A hőtermelés üzemi feltártáslei

A hőtermelés üzemű feltelesít csak a rostélyes tüzelésű mozdonyoknál kip-  
csalóban vizsgáljuk.

A jó hatásfokú hőtermelés /tüzelés/ feltételei a következők: 1. A jó minőségű  
és jól elökészített tüzelőanyag, 2. a megfelelő mennyiségi, egyenletesen elosztott,  
és a tüzelőanyaghoz 161 horzskavart levágásra alkalmas hőszigetelés.

A jól minőségről és jól elökészített tüzelanyag

A rostgyűjtes tüzelőkrékényben általában ásványi széneket tűzszénak el. A tüzelőanyag minősége jellemző egységesített fitóterhével, márásra szemescenázisággal, továbbá egészen közbeni tulajdonságokkal. A tüzelőanyag fitóterhének döntően vagy tüzelőszintet határozza meg; főleg a szén /0, disponibilis hidrogén  $H = 1$ /, a hamutartalom

	C %	/H - B %	nedv. %	hamu %	P kcal
Fa	50-52	0,5 - 1,2	10 - 50		1500 - 3200
Tózeg	35-63	0,5 - 2,4	35 - 50	15 30	2500 - 4500
Bármazsán	50-79	1,9 - 4,6	13 - 32	9 25	3500 - 6000
Kékszín /fekete/	70-89	2,6 - 5,4	6 - 18	8 18	3500 - 6500

Mordonytúszelére még speciálisan készítettek kazdónak esetén is csak 5000 kcal fűtőtérkőt tisztítógyárral lehet meghibásodni tiszta. A hamaritalsó is jellemző a szín minősége. A 36. ésán hamaritalsó 7% körül. A közepes 15%, a rossz minőség 25 – 30 % körül mosog. Nagy hamaritalsóhoz gyakori tüzettsítést, azaz selakeltávolítást is igényel. A tüzettsítéshez mindenkorban a leggyakrabban használt

A tüzelőanyag kis kén /S-/ tartalma azért fontos üzemi szempontból, mert égéskor kánes és kénsvárat alkot vízzel. A kánes és kénsvár fóleg a résztüzeskrényeket támadja meg.

Pozarán 0-5 mm, darab 5-20 mm, dió 20-40 mm, kocka 40-80 mm, darabos a 80 mm rövidi szemcsenagyűrű szén. Aknaszénének az osztályozás nélküli szennet nevezik. A tüzelőanyag ágái nélküli tulajdonságaira használ vizsgálataban a színk viselkedése a legjellemzőbb. A hamu, ha sok benne a kovasavak alkália, az ágás hőfokán könnyen megolvadhat a tiszesszínhez. A hamuval levő mész viszont akadályozza az összeolvadást /összesült/. Az a hamut, amelynek olvadáspontja 1200 °C alatt van, könnyen olvad hamutak, mikor 1200 °C - 1600 °C között olvadt nehezen olvadnak, az 1600 °C fölött olvadnak pedig tüzelő hamutak nevezik. Az összesült salakon nem tud átterni az egészhez szükséges levegőt.

A tüzelőanyag másik fontos egészi tulajdonsága, hogy ágás közben mennyi illőréz szabadul fel. Tüzelőanyagban ugyanis a C, a H és az O nagyrésze szénhidrogénváltóitól formájában van jelent. E szénhidrogének illőáspontjai alacsonyabbak, mint gyulláspontjaiak. Illőáspontjaiak 300° - 500° C között változnak, mikor gyulláspontjaiak 500° - 600°C között vannak. Ezért ágás előtt elillatnak, ha illáson körben nem tudjuk eséket elégíteni, akkor kátrányos fekete füst formájában elégítelenül távoznak a környéken. Gázszaknak azokat a szenneteket nevezik, amelyekből nagymennyiséggel, gázszegélynek pedig azokat, amelyekből kevés illőréz távozik ágás közben.

A szennek egyéb ágásnál is tüzelőanyagot laboratóriumi kísérletekkel mutatták ki, de csak köszönhetően /fekete szennkre/ találtak jellemző tulajdonságokat. Ezeket levegő nélkül izizzották. Ha izzítés közben a közén halmaszállapot és törögötő nem változik, akkor soványának nevezik, ha törögötő megváltozik, de törögötő nem változik, akkor zsugorodó néven, ha törögötő megváltozik, akkor dagadó szennetként beszélünk. Tapadásnak pedig az oly szennet nevezik, amely teljes törögötővel megyelő. Ez levegő nélkül, laboratóriumi kísérletek természetesen elégő mutatják a tüzelőanyagnak a tüzeszkrényben végrehajtott ágás közbeni tulajdonságait is. Igy pl. a tapadó szennek csak nagyon ritkán esetén használhatók mazdonykazsnál /tüzelésre/, mert a rostélyrúdra tapadnak és előtérül a rostélyházakat.

Ismertnek még hosszu és rövid lángú szennek. A lánghosszuság azonban elégő meghatároltak osztályozási szempont, mert a rövny és szürkegröd szennet egyaránt rövid és hosszú lángot is adhatnak. A tapadó szén viszont csak hosszú lángot ad. A hosszú láng úzmi jelentősége az, hogy az illőrésekkel jobban elégíti.

A minőségileg jól kiválasztott szennet el is kell készíteni. Az elközpítéshez a különböző tüzelőanyagok a /szénkeverésre, b/ törözés és c/ locsolás/ tartozik. a/ A különböző minőségek szenneket azért keverjük, hogy a gyenge minőségű szenneket is felhasználásukkor mordonytüzére. Keveréskor ugyanis ugy egeneljük ki a szennek tulajdonságait, hogy a keverék egy bizonyos vonatkozásban tövibőrtársra éppen megfeleljen. Tehát a keverék tütférítére a tul magas, se tul alacsony ne legyen. Továbbá, hogy salaktartalmában ne legyen nagyobb egy tapasztalati értéknek és ne suljon össze. Ezbenkívül egészi tulajdonságai középeselek legyenek.

A MÁV-nál a környező keverétipusok alkalmaztak:

- Gyorsvonatokhoz a szénkeverék tütférítére 5000-5400 kcal/kg., hamuja 12-22%.
- Személyvonatokhoz 4400-5000 kcal/tütférítéki és 14-18 % hamutártalmú szénkeverék, tehervonatokhoz pedig 3800-4200 kcal/kg tütférítéki és 16-24 % hamutártalmú szénkeverékkel használunk.

A keverés azaz kezdők, hogy a szénzserelő csillékkent különböző minőségű szennet továbbít a szerkocsira. Szerelés közben a szerkocsira jutó szennet a fűtő terhegetéssel még jobban összekereli.

b/ A nagy széndarabokat a fűtő kalapáccsal összetöri, hogy jobban elégjenek. A kiebbedett szemcsenagyűrű szén belsőjéhes ugyanis jobban hozzáér az oxigén, s ezért tökéletesebb és el.

c/ A szennet tüzredobás előtt a ezerkocsiban visszal lehelyezik. A locsolás előnyei: ca/ /gázdas szennék kigázásodását, azaz illőréseinek távozását kielleti huthatótával. Igy fokozatosan távoznak a tüzeszkrényen levő szénből az illőrések. Ezért elégítések előtt minden tükeletessébb; cb/ szikraszárát csökkeneti, mert a porozsas összeszűkítő, vagy nagyobb szemcsenagyűrű szénhez köthető hozzá; cc/ a szén kokszosodását /tapadását/ és a salak összeszűrését csökkeneti.

Hátrányt viszont, hogy a szénre locsolt vizet el kell párologtatni. Ez literenként 620 kcal/t fogaszt az egész kor keletkezett hőből és hűti a tüzteret. /Kb. 19-20°C hőmérektetői locsolóvíz hőmérektetői színlank/ További a nagy körteályai szennék ágésekor keletkező SO<sub>2</sub> a visszal kénes és károsítását károsít, ami a tüzeszkrényeket a tanulmák szerint megtámadja.

A locsolás módtól tudományosan használható még nem kutatták fel, bár rossz minőségi szennel nagyon károthatóság tönök és károkat okozhat. Ezért jelenleg nagyon különböző üzemű tapasztatok alapján locsoljuk a szenneket. Az előnyök felcsorolása mutatja, hogy gázdas, por, tapadó és összeszűrő szenneket nagyobb mértékben kell locsolunk.

Hazai nehéz szennel megtámadtuk a szén minőségének megválásztását és jó elszeszítést nagyon fontos szemponttá teszi. ✓

**(2) Megfelelő mennyiségi, egyszeresített és a tüzelőanyagokhoz hozzáférhető biztosítás**

A szükséges levegő mennyisége, mint tanultuk, a szén fűtőártékkel függ. 1 kg 5000 kcal/kg fűtőártékú szén elmeleti légesükérgelte: L<sub>0</sub> = 7 kg. Ennek törögötéstechnikai normális lepethető /20°C hőmérektetőnél és 1 atm nyomáson/ L<sub>0</sub> = 7,1 L<sub>0</sub> = 1,17 \* 7 = 8,2 m<sup>3</sup>, ahol L<sub>0</sub> a levegő fajlmája. Mivel a levegő lebegési és légtelenségeit, 1 kg szénhez szükséges valódi levegőmennyisége: L<sub>ov</sub> = m<sub>0</sub> \* 1,5 \* 8,2 = 12,3 m<sup>3</sup>.

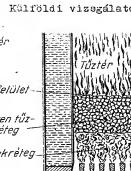
A drámaiak elégített nagy mennyiségi szénhez a levegőt az eleven rostélyfejűtől kell biztosítanunk. A tüzelőanyagon belárnival levegő oszak hűti a tüzteret és az égető csatlakoztatásának táplálja. /Harmis levegő/

A megfelelő mennyiségi levegő biztosításának felüttel a következők: a/ jó huzateltés, b/ a levegő és a füst utának tisztítártatás, c/ jó salakkezelés.

a/ Jó huzat a tüzelőanyagon belülről, jól bevált környezetmentes és magassági fűvödrel árnyék el. Továbbá ügyeljünk, hogy a füstszekrényrajt és a homlokját jól zárjunk, mert a humis levegő csökkeneti a huzatot.

b/ A levegő a parászszitán keresztül jut a hamuládába. Ezért a parászszitát gyakran szaporítjuk. A hamuládába is lehetőleg tartunk üresen, hogy ne akadályozza a levegő áramlását. A levegő a hamuládába az ágás szénhez a rostélyon, majd a salakon keresztül jut el. A rostély méreteit a szerekésző határozza meg. A salak kezelésével külön pontban foglalkozunk. A levegő utáján a fülegszálak folynak. Ezek megkerülve a lángboltot, a fülegszálakat át a füstszekrénybe, majd innen a szikrafogat, és a környező áramláshoz. Ez az menten tehető előirány a lángbolt betejtője, majd a füstszálakat kell tisztán tartani. A lángbolt tetején összegyűlik pernyét ugyanis elvitni az alsó oszcorokat. Ezért oszcorásokkal röszem a csirkéből, részen pedig a lángbolt tetején tisztítjuk el a kormot, pernyét. A szikrafogat szíressel tisztítjuk. A környét a fuvar tartja tisztán.

c/ A salak kezelése közben előírásban arra kell ügyelniük, hogy az össze ne süljön. Az összesülés a salak összeolvadása, amit a salak olvadáspontja feletti hőtől okoz. Visszajlik meg, mi okozhat ily magas hőmérsékletet a salakban?

46. ábra.  
A salak hőfokgörbje.

Különöldi vizsgálatok szerint a tüzréteg nem a legjobban izzé lefelé telüle-

ten a legmagasabb hőfokra, hanem egy járól alatta levő rétegen /45. ábra/. A felület felületet nyomás a kisugárzott hőményiséggel működik vezető hőfoknál. Az alatt- ta levő legmagasabb hőfok réteg pedig nem szü- gáros. További alulról is elég viddet a hőt a levegő ellen. A levegő e rétegig felmelegszik.

Szért emelkedik hőfoka legmagassábra. Összesü-

lott tehát ennek a rétegnek tul magas hőmérséklete okozhat.

Ezt a magas hőfokmérődést egyszerűen tul vastag salakréteg okozhatja. Vastag salakréteg esetén védekezz a legmagasabb hőfokú réteg. Márkint tul magasra emelkedik a hőfok akkor is, ha e réteghez a tüzréteg felületéről isszó minden keveredik rossz szítódás, tügerekkelvénysz minta. Használó a helyzet, ha a rékonny tüzréteget az erős huzat /kerácsuszász/ felmelegszik. Ilyenkor a rostély hataló részéről előre bukdó izzé rárólom az elő részen levő izzé réteget.

A összesülés elkerülése végett tehet gyakran kell a salakot vénkonyítani, de ne oly vékonyra, hogy a huzat felmelegszhesse. Továbbá a szítóvassal csak a tűz felzsinét simítunk el.

A vastag salak nemcsak összesülést okozhat, hanem nagyobb ell nálkülvával a levegő áramlását is akadályozza.

A levegőnek egyneltemen előzni kell a tüzelőnyag minden részétől jutnia. Szért tüzeléskor vékonyan és egyneltemen kell teríteni a szemet. Az egyneltemen tüzeléskor keletkezett kupa nagy ellensúlyosan miatt kevés levegőt kap, pedig őppen sok levegőt igényelne. Viszont a kupa mellett lyuk keletkezik a tüzrétegen, melyen keresztül sok felmeleges levegő áramlik be és húti a tüzet.

Fontos, hogy az ágható anyagok a tüzréteg fölött is keveredjenek a levegővel. Az illőrések ugyanis illendő közeben égenek el. E keveredést döntően a hosszu lángbolt és ezek kívül a helyes mértékű lecsillapítás segíti el.

#### A gyulladási hőfok biztosítása

A tüzeg átlagos gyulladási hőmérséklete 250°C, a kúszásnál 450°C, az illőrések 5-600°C. A hőfok a tüzről ennek járóval magasabb, mint ismerjük  $t_t = 1150-1250^\circ\text{C}$ . A magas hőfok által fontos, hogy az illőrések hőfoka rövid idő alatt a gyulladási hőfokra emelkedjék. Igy ármelde többé elégnek az illőrések.

A magas hőmérsékletnek a következő gyakorlati feltételei vannak:

a/ A szemet a még fehérén izzé rétre dobujuk ne az akkor, amikor a parász már jobban kiégett.

b/ A nagy tömegű lángbolt. A lángbolt nagymennyiséggű hőt tárol. Ezáltal a tüzter hőfokát közel állandó értéken tartja, továbbá a vele színtkezés, el nem égett illőrésekkel megygutja.

c/ Az egyléptős tüzelés. Ez azt jelenti, hogy tüzeléskor mindenegyes rádból után becsukjuk a tüzelőajtót. A lapított zárt tüzelőajtó mellett merítjük a szénde. Az egyléptős tüzelés is csökkeneti a hőfokkesést, mert kevesebb hőt lebeg a tüztérbe. Ez közelítően mutatja a hőfokváltás diagramja a különböző tüzelésmód /47. ábra/.

A tüzelés gyakorlati feltételeiből láthatjuk, hogy nagyon fontos a fűtő elrendezés és gyakorlati felkészülés. Ez a statuálat szerint csak akkor érhető el, ha a műszaki vezetők alkalmas oktatá, felvilágosító munkát végeznek.

47. ábra.  
Hőfokváltás különböző tüzelésmód.

*d)*  
A hőkúszás

Az egyszer felhasználó hőmennyiséget a kazán falai között hőszabadsággal juttatjuk a kazán vizére. A hőt csak melegen köszöböl juttatjuk át hidegebb közege. Szért a hőkúszásnak minden hőfokkúlnásnak szükseges. A hőkúszásnak hőben működik a kazánban.

1. Hővesztésről akkor beszélünk, ha a hő egynemű anyagban a közbenes anyagrészket felmelegítő terjed /pl.: a kazánláns egyik oldaláról a másik oldalra/. A veszett hőmennyisége egynemű arányba a veszett irányba merideges keresztmetszettel / $\frac{\lambda}{F}$ /, az anyag két része között levő hőmérsékletkülönbségegel / $t_1 - t_2^\circ\text{C}$ /, a folyamatos hővesztés idejével / $\tau$  óra/ és az anyagra jellemző hővesztési tényezővel / $\lambda$  kcal m<sup>-2</sup> h<sup>-1</sup> °C/. Viszont forrítva arányba a veszett hosszal / $\delta$  m/, vagyis az által a távolsgággal, ámelyen a hő átvesztük. Igy az átvesztett hőmennyisége

$$Q_r = \frac{F}{\delta} \cdot \tau \cdot \lambda \cdot \delta \cdot \frac{t_1 - t_2}{t_1} \cdot \frac{1}{\tau} \text{ kcal}$$

A hővesztés tényezőjének / $\lambda$ / értékei

Az anyag	$\lambda$ kcal m <sup>-2</sup> h <sup>-1</sup> °C
vaz	40 - 70
vörösréz	320

2. Hőátadásról akkor beszélünk, ha a hőmennyiséget egyik anyag-a másikba érintkezéssel juttatja át. /Pl. a füstgázok a kazán lemezeibe/. Az átadt hőmennyisége

egyenesen arányos az érintkezési felület nagyságával,  $F \text{ m}^2$ , a két anyag hőmérséklet-különbséggel,  $t_1 - t_2 \text{ }^\circ\text{C}$ , a folyamatos hőátadás idejével,  $1/\alpha \text{ sra}$  és a hőátadási tényezővel,  $/ \text{ kcal/m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C}$ . Tehát az átadott hőmennyisége

$$Q_A = \propto F / t_1 - t_2 / 1/\alpha \text{ kcal}$$

A hőátadási tényezője,  $/ \text{ kcal/m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C}$ , függ az érintkező anyagok minőségétől és érintkezés közbeni állapotától /pl. áramlástól/. A következő adatok a kazánlemez és néhány anyag hőátadási tényezőjét adják.

Anyag	$\text{kcal/m}^2 \cdot \text{h } ^\circ\text{C}$
nyugodt viz	500
forrásban levő viz	4000 - 6000
füstgázok	$2-10 \sqrt{V}$ , ahol $V$ az áramlás sebessége

Jó tapasztalati érték a füstgázokra mester-ágeles huzat esetén  $= 30 \text{ kcal/m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C}$ . A forrásban levő viz a mozdonykazánban állandónan áramlik, cirkulál. Az üld-kazánban a kisebb fajszuly meleg víz emelkedik, a helyére csílik a hosszakán hilde-gébb vize. Ez a cirkuláció a hőátadási tényezőt,  $/\alpha/$ , növeli.

$\text{Q}_A$  hőugrázáson azt a jelenséget értjük, amikor a test hőerakletének megfelelő erősségű elektromágneses hőugráskat bocsát ki. A sugarak a közbeneső kiseg felmelegítése nélkül nem lehetséges fel a sugárzott felületet /pl. az izsó száradás a kazánfalakba sugáros/. A sugárzás vizsgálatákor a felületek abszolút hőmérsékletével számolunk. Legyen a sugárzott felület hőmérséklete  $T_1 \text{ K}^\circ$  a sugárzott felületet pedig  $T_2 \text{ K}^\circ$ . A sugárzott hőmennyisége arányos a sugárzott felülettel  $/T_1 - T_2/K^4$ , ahol a sugárzott felülettel  $(Q_A \text{ kcal } / \text{m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C})$  és a sugárzott hőmennyiséggel  $(Q_A \text{ kcal } / \text{m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C})$ . A sugárzott felülettel azonban oly kis mértékben függ a sugárzott hőmennyisége, hogy ezt csak a sugárzásra egysútható kialakításnál vesszük figyelembe. A Stephan-Boltzmann törvény szerint tehát a sugárzott hőmennyisége:

$$Q_A = Q_s F \left( \frac{T_1^4}{100} - \frac{T_2^4}{100} \right), \quad i_s \text{ kcal}$$

A  $Q_s$  sugárzási tényező értéke a sugárzó és a sugárzott felületek anyagi tulajdonságaitól és a felületek elhelyezkedésétől függ. A mozdonykazánokba a sugárzott felület  $/F_2 \text{ m}^2/$  a kazánlemezek teljesen körülveszi a sugárzott felületet /az izsó száradás felületét/ $/F_1 \text{ m}^2/$ . Ebben az esetben a sugárzási tényező:

$$\frac{1}{Q_s} = \frac{1}{F_{11}} + \frac{F_1}{F_2} / \frac{1}{F_{22}} - \frac{1}{F_{21}} /$$

ahol

$F_{11}$  a sugárzó felület sugárzási tényezője

$F_{21}$  a sugárzott felület sugárzási tényezője

$Q_s$  a maximalisan sugárzó un. abszolút fekete test sugárzási tényezője. Legujabb mérésük szerint  $Q_s = 4,96 \text{ kcal/m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C}^4$ .

#### Egyes anyagok sugárzási tényezői:

az anyag	$Q_s \text{ kcal/m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C}^4$
megmunkáltatott acéllemez	2,4 - 2,8
gyengén csiszolt vörösréz	0,79
izzó szén	3,9 - 4,0
savott téglá üzemű állapotban	3,7

A sugárzott felületet körülvevő sugárzott felületen nem egyenlő a sugárzott hő eloszlása. A Lambert-féle un. koninusz-körvénnyel a sugárzott hő mennyisége a sugárzott felületre befelé beszűk sugarak esetén kisebb, mint merdeleges sugarak esetén /46. ábra/.

Ha a sugarak  $\varphi$  becsési szöggel érkeznek a sugárzott felületre, akkor a  $i_s$  merdeleges sugárzott hőmennyiségről csak  $Q_f$  hőmennyiséget tudnak általáni a következő összefüggést szerint:

$$Q_f = Q_s \cos \varphi$$

Tehát a mennyeset nagyobb hőmennyiséget nyel el az izsó száradás sugárzásából, mint az olcsolatuk, mert a  $\varphi$  becsési szög a mennyesetet kiesi.

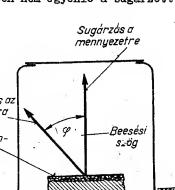
A sugárzás, mint elektromágneses sugárzásról minden másról ismert.

A kazánlemezek tükréről felül a oldalával lehet egrészet sugárzással, másrészt pedig a füstgázokból hőátadással kölcsön hőt. A füstgázok a hőátadáson kívül sugárzások a hőt. Ez a sugárzott hőmennyisége azonban az izsó szén sugárzás mellett elhanyagolható.

A lemezkelő közelít hő a lemezek egyik oldaláról a másikra hővezetéssel, innen pedig hőátadással jut át a kazánvízhez.

A füstgázok ezek szerint három hőközlési móddal adják át hőmennyiségeket a kazánlemezekre. Ezt a három módot egyetlen képletekkel kiszámíthatjuk a következő megmondással:

A füstgázokból a kazánvízhez  $Q_g$  hőmennyiséggel jut. A  $Q_g$  hőmennyisége a füstgázokból hőátadással kerül a lemez tükréről felül oldalába, majd folyamatosan kisben ugyanez a hőmennyiséggel jut tovább hővezetéssel a lemez másik oldalára is és ugyanekként hőátadással a lemezből. E hőmennyiséget hőfor-különbözők tasszik lehetővé /49. ábra/. Mindegyik hőközlési módra külön kifejezik  $Q_g$  értékét:



48. ábra.

A hőugrásk irányá.

36

$$q_K = \alpha_1 F / t_{sz} - t_1 / i \text{ kcal}, \quad q_K' = \frac{1}{\alpha'} F / t_1 - t_2 / i \text{ kcal}$$

$$q_K'' = \alpha_2 F / t_2 - t_v / i \text{ kcal}$$

*Hőfokváltózásigörbe*

A betűk jelentését a 49. ábráról olvashatjuk le.

Ez összefüggésekkel a hőfokváltásigörbeget eljárásról kiemeliük, amitán összehodítjuk.

$$t_{sz} - t_1 = \frac{q_K}{\alpha_1 F_1}, \quad t_1 - t_2 = \frac{q_K'}{\alpha' F_1}$$

$$t_2 - t_v = \frac{1}{\alpha_2} - \frac{q_K''}{F_1}$$

$$t_{sz} - t_1 + t_1 - t_2 + t_2 - t_v = t_{sz} - t_v$$

49. ábra.  
Hőfokváltás hőközelítései. Tehát

$$t_{sz} - t_v = \frac{1}{\alpha_1} + \frac{q_K'}{\alpha'} - \frac{q_K''}{F_1} + \frac{1}{\alpha_2} - \frac{q_K''}{F_1}$$

$$t_{sz} - t_v = \frac{1}{\alpha_1} + \frac{q'}{\alpha} + \frac{1}{\alpha_2} - \frac{q_K''}{F_1} = \frac{1}{\alpha} - \frac{q_K''}{F_1}$$

Tehát, ha  $\frac{1}{K} = \frac{1}{\alpha_1} + \frac{q'}{\alpha} + \frac{1}{\alpha_2}$ , akkor a közsítő hőmennyiség:

$$q_K = K F / t_{sz} - t_v / i \text{ kcal}$$

Beszint a hőrom hőközelítés módját a K kcal/f °C hőközelíti tényező fenti bevezetésével egyetlen képpel kiszámíthatjuk.

Részletesebb vizsgálat azon bizonyítja, hogy a legmagyar hőfokasé a füstgázok és a kazánlemez közötti hőátadáskor keletkezik. Emellett a lemezen lefolyó hővezetés és a lemez és a víz közötti hőátadás elenyésen csak hőfokosat okoz. Igy tehát a hőközelítés hatásosan csak a füstgázoldali hőátadással lehet javítani. A lemez anyagával fűtőleges javítani a hővezetést.

A kazánlemezeknek azt a részét, amelyen kerülhető hőmennyiséget juttatunk be a kazán vízébe, fűtőfűlivelnek nevezünk. A fűtőfűlivelnek azt a részét, amely az isszó esetben engártott hőt is nyel el, röviden /direkt/ fűtőfűlivelnek nevezünk. A hőszivattyú /indirekt/ fűtőfűlivel csak a füstgázoktól kap hőmennyiséget.

#### A korom és vízkő hatása

A füstgázokban lerakódott korom az egészséges szükséges levegő biztosítását akadályozza. Ezenkívül komoly hőközelíti veszteséget is okoz a vízkővel együtt.

37

Ha a  $\alpha'$  falvastagságú kazánlemez tűzoldalról  $\alpha'_1$  vastagságú koromréteg, vízoldalról pedig  $\alpha'_2$  vastagságú vízkőréteg borítja /50. ábra/, akkor a hőközelítés hét lépésből áll. Igy a K hőközelíti tényező értéke:

$$\frac{1}{K} = \frac{1}{\alpha'_1} + \frac{\alpha'_1}{\lambda} + \frac{1}{\alpha'_2} + \frac{\alpha'_2}{\lambda} + \frac{\alpha'_2}{\alpha'_3} + \frac{1}{\lambda} + \frac{1}{\alpha'_4}$$

A betűk jelentése az ábráról olvasható le. Gyakorlati számításokban  $\frac{1}{\alpha'_1}$  és  $\frac{1}{\alpha'_2}$  értékét elhánytják. A K hőközelíti tényező értéke tehát csökken, mert a reciprok értéke nőtt. Számártékkel lehet helyettesítve azt tapasztaljuk, hogy 1 mm-es koromréteg 20 - 21%, 5 mm-es vízkőréteg pedig 7% os hőközelíti veszteséget okoz.

A vízkő esigetelő hatása akadályozza, hogy a kazánlemez átadja hőjét a víznak. Ezért a kazánlemez hőfokát és a hőműszaki áradsági eredményt is növeli.

A korom és a vízkő káros hatásait általában kizártják. A korom kifuratjuk, a vízkőt pedig viszlegítjük előjárásban akadályozni meg. A képződött szaporítás lefutással és kazánmosással távolítjuk el.

50. ábra.  
Hőfokváltás korom- és vízkőréteg esetén.

#### A lángbolt hatása

A lángbolt szerepét csak a kazán teljes üzemét ismerve tudjuk kellőképpen értékelni. Előnyeit a körtezes pontokban foglalhatjuk bezzene.

1. Az egést a tüzterben tökéletesítettük tesszi. Először azaz, hogy a füstgázok utját megnöveli, tehát az illőréseket és a számonxitót hosszabb ideig tartja a tüzterben. Igy ezek jobban keverednek a levegővel és hőfokot is magasabb lesz. Másodsor: sugárzó hőjével megyorrasztja a szén grulládati hőfokának kiadásküldetőt. Harmadsor: a való érintkező füstgázokban levő éghető részek hőfokat hőátadással emelik gyulladási hőfokra. Saját hőfoktól ugyanis számításba kb. 1200°C.

2. Hőtőlő, tehát sugárzó hőjével a tüzszekrényfalon hőfokingsadozását csökkeneti, ha a tüzszekrényt nyitásakor használó hideg levegő hűti a tüzteret. A lemezek kisebb hőfokingsadozás a dilatációval magánakadálosakat csökkeneti.

3. A szikrasszórásat csökkeneti, mert a lángbolt magkerülésre köszön a magasabb számosék visszahullnak.

4. Az alsó füstszedvek peremét és a tüzterétől alsó részét megjövő a lángok közvetlen hatásától.

Ezért szemben hártyai a következők:

1. A gyakorlatban futott akadályozza a csőfal előtti tüztereteg egyenletes megterítésében.

2. Bépítések, megujjítás többletkiadást okoz.

3. A tüzterén összegyűlt pernye előtér az alsó csőorokat.

4. Nincs elég magas visszahullás esetén a szennyest kilaigulásának nemelődik.

5. A huzatos rész rontja, mert a füstgázok áramlási szenzációit nemelődik.

Ha slónyosítás hártyáit műanyag szerint égybevastjuk, megállapíthatjuk, hogy elő-

nyci sokkal döntőbbek. Ezért lángbolt nélkül gőzmosdonyt üzemeltetni helytelen. Külföldön egyre bátrabban kisrileteznék egész hosszu, nagy tömegű lángboltokkal.

#### A kazán hatásfoka

A kazán hatásfoka viszonyssáma, amely azt mutatja, hogy a belapátoit szemmenyűség vegyleg kötött hőenergiából hány % fordul gőztermelésre. Tehát a vizével vesztett hőmennyiségek és a belapátoit szén vegyleg kötött energiájának a viszonya.

Mivel a gőztermelés 1. a hőszabásból, 2. a hőközlésból áll, a kazán hatásfoka is két részhatásfok szorzata.

1. A hőtermelés /egés/ hatásfoka az a viszonyssáma, amely azt mutatja, hogy a szén vegyleg kötött hőenergiájának hány %-a szabadul fel vegyleg kötött hőmennyiséggé. Ezt a részhatásfokot idegen szóval pirometrikus hatásfoknak is nevezik / $\eta_p$ /.

2. A hőközlés hatásfoka az a viszonyssáma, amely azt mutatja meg, hogy a szabadul fel hősemennyiségnél hány %-a jut a kazán viszbe / $\gamma_h$  /.

E két részhatásfok szorzata a kazinhatásfok:  $\eta_p \cdot \gamma_h$ .

A kazán hatásfoka a hőtermelés, továbbá a hőközlés veszteségei rontják. Foglaljuk össze a veszteségeket. Az egész veszteségei:

1. A belapátoit szén egy része a szálkába kerül, egy része pedig pernye, korom vagy kátrányos illírósz alakjában a késényhez át távozik. Ez a szemmenyűség egyszerűen nem él. A késényhez távozik, el nem égett szén mennyiségre a füst színéről következettetünk. Minde faketed a füst, annál több az el nem égett a füstben, azaz annál nagyobb a szénveszteség. Az egyáltalán el nem égett szénveszteség átlaga 5-6 %.

2. A szén egy része nem CO<sub>2</sub>-vé, hanem CO-vá, hanem CO<sub>2</sub> tükörösleg is. Ezzel kevesebb hőmennyiséget szabadul fel a fűtőterékhöz. A tükörösleg átlagos veszteség addik.

E veszteségeket az egész ismert üzemű feltételeinek kielégítésével csökkenhetjük.

#### A hőközlés veszteségei:

1. A hőközlési ellendőlés miatt a füstgázok nem a szabad levegő hőfogán tárzanak, hanem 350°C körül hőmérsékleten, tehát a szabadul fel szabadult hőmennyűség egy részét a szabadba visszik. A füstgázokkal a szabadba távozó hőmennyiséget növeli a tul nagy lágfelesleg is, függetlenül a fűtőszigetű nyitásáról beszámoló nagy mennyiségi hanyás levegő.

2. A rostélyről az ittazt szén a humuládába és nyitott tűzelőgázba át a szabadba hőt sugároz. Ezért kívül a kazán külön oldalán is ad át hőt a környezetnek. Ezt a hőátadást enzigelelő burkolással igyekeznek csökkeníteni. A környezetbe jutott hőmennyiségtől átlagom 2-3 % veszteséget okoz.

Végül a kazán gázével működtetjük a kazán segéderendezését is. Ezek továbbá, kb. 1 %-os veszteséget jelentenek a kazán tömítettségesével együtt.

Minden veszteséget egybevetve, a mozdonykazánok átlagoon  $\eta_h = 60 - 70$  %-os hatásfoknak.

A kazán hatásfokát a veszteségek csökkenésén kívül meddő hőmennyiségek felhasználásával növelhetjük. Nevezetesen a fáradtgáz és a szabadba távozó füstgázok

hőmennyiségtől használhatjuk fel a tápvíz és a tüzelőszén ezükséges levegő előállításra.

#### A kazán teljesítőképessége és méretei

A kazán teljesítőképességét elsősorban az óránként termelt gőzmennyiség / $C kg/h$ / jellemzi. Ennek szükséges nagyságát a gázgáspár IRÉ-kinti gőzfogyasztásra szabja meg. Ha tehát  $N_{IRÉ}$  a gőzmosdony teljesítménye, akkor az erre vonatkozott és szükséges fajlagos gőztermelés:  $c = \frac{C}{N_{IRÉ}}$  kg/IRÉ. Továbbá jellemző a kazánra a H futófelületre vonatkozott óránkinti gőztermelés.

$$h = \frac{C}{H} \text{ kg/fh.}$$

Az elgőzölgetési tényező a termelt gőz mennyiséget az elérgetett tüzelőanyag mennyiségevel hozza kapcsolatba. Az elgőzölgetési tényező azután mutatja meg, hogy 1 kg szén hány kg gőz termel. Igy, ha óránként  $B$  kg esetén égetünk el, akkor az elgőzölgetési tényező e =  $\frac{C}{B}$  kg gőz/kg szén.

A kazánról teljesítőképességet a fajlagos rostélyterhelés / $b$ / jellemzi. Ez az 1 m<sup>2</sup> rostélyfelület óránként elérgetett szén mennyiséget mutatja. Igy ha a rostélyfelület R m<sup>2</sup>, akkor a rostélyterhelés:  $b = \frac{C}{R}$  kg szén/m<sup>2</sup> h.

A kazán méreteire is alkalmak ki jellemző viszonyokat. Ilyen a futófelület és rostélyfelület viszonya:  $\frac{H}{B}$ , továbbá a mosdony indítási teljesítménynek és futófelületnek a viszonya:  $\frac{C}{B}$ .

Ezeket a jellemzők egyes mozdonygyártók tapasztalat alapján kiírják hőfogású gőzműüzemű kazánokra és tüzelőanyagokra táblázatokba gyűjtötték össze. A gyártó műtáblázatához kivett értékeket használhatjuk fel az általunk meghatározott kazánok ellenőrzésére, továbbá hasonló kazánok méreteinek meghatározására. Pl. a rostélyfelület / $B$ / a következőképpen határozuk meg.

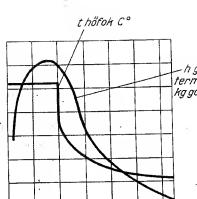
Klinálásuk a kazán nyomását és a tulihető hőfogását vesszük fel a szerkezeti anyagok szerint. Emekkel az adottakhoz kiterhelik az említett gyári táblázatokból a c, e és b értékeit. Megadott  $N_{IRÉ}$  teljesítményű mosdony rostélyfelületét a következőképpen meghondolásval számítjuk ki:  $R = \frac{C}{b}$ . Viszont  $B = \frac{C}{c}$ , továbbá  $C = N_{IRÉ} c$ .

$$\text{Igy } R = \frac{B}{c} = \frac{C}{eb} = \frac{N_{IRÉ} c}{eb} = \frac{N_{IRÉ}}{H}$$

A futófelületet is táblázatokból határozzák meg. Nárom különbségek mögül alakult ki. Az első módszer a futófelület és a rostélyfelület viszonyának tapasztalati értékkel / $\frac{H}{B}$ / viszonyában értékkel / $H$ / határozza meg a H futófelületet. A második módszer a mosdony indítási teljesítménynek a viszonyának vezet kiinduló értékkel / $\frac{N_{IRÉ}}{H}$ /. A harmadik módszer a futófelület egységére és gőztermelés h tapasztalati értékkel / $c$ / számítja ki a futófelületet nagyéged. A harmadik módszer a legmegújthatóbb, mert a rostélyfelületek és a mosdony indítási teljesítményének nagyéged meglehetősen olyan tényezők függ, mely a futófelületet nagyégedben nem befolyásolja.

A tulihető futófelületet  $H_t$  a kazán egyik futófelületéhez / $H$ / viszonyítva állapítják meg. A tulihető felületek és az egyik futófelületek viszonya:

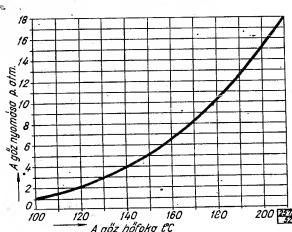
$$\frac{H_t}{H} = 0,33 \sim 0,4.$$



51. ábra.  
A hófok és sóztermelés vál-

telmi az összefüggés, vagyis minden nyomás hoz csak egy forrásponti érték tartozik /52. ábra/. A tápyízett természetesen előre legítve a kazán nyomásán juttathatjuk a kazánba. Igy a folyadékhoz köthető már a táplálás kizárt megszabályozás.

A kazán vízével közölt hőmennyiség ezután a forrásponton levő vizból forrás-  
ponton levő gózt fejleszt. Míg a víz teljes tömegében gózzá nem válik, addig a gó-



52. ábra.  
A telített góz nyomása a hófok  
szigetelésében

A fejlesztett gőz állapotjelzővel jellemzők. A gőz állapotjelzői: fajtajelzés /  $\text{kg/cm}^2$  /, nyomás /  $\text{kg/cm}^2$  /, hőmérséklete /  $^\circ\text{C}$  /, hőtaralma / kcal/kg / és fogata /  $\text{v} \frac{\text{m}}{\text{s}}$  /.

szekrény felé haladva egyre kisebb lesz fürttelüknek hatásosága. A tűszekrény fürttelüknek hatásosággal a sugarzott hő okozza, de a füstgázok hőfoka is nagyobb tűszekrényben; a kisebb hőmérsékletű füst gázok hőkülönbség pedig rosszabb a kisebb hőfokkal ellentétes miatt. Ehelyánjolásokkal a füst gázok hőfoka logaritmikus görbe szerin

A kazán vizébe bocsátott hőmennyiséget először a tápvízet melegít fel forráspontról. A hőmennyiségnek ezt a részét folya-

jára. A homennyiségek ezt a részletet foljának dékhónék nevezik. /91 kcal/. A tápvíz forráspontja és a kazán nyomása között egyéb telmi az összefüggés, vagyis minden nyomasik /52 órára/. A távnyízett termésekben előfordulnak.

zik /52. ábra/. A tápvízet természetesen előme  
k a kazánba. Igý a folyadékhó közlése már a tár

szeg ezután a forráspontron levő vizból forrász z teljes tömegében gózzé nem vállik, addig a gó hómérséklete a forráspontról marad. Forráspontról viszont a nyomással

Forráspontról visszont a nyomással van egyértelmű összefüggésben /52. ábra/. Ezenkívül hőmérsékletei is csak akkor változnak, ha nyomása is változik. A szint illetve állapotához

változik. A gózt ilyen állapotába telített góznak nevezzük. A közölt hónék azt a részét, amely a forrás ponton levő vizból forrásponton le-

vő gózt fejleszt, rejtett hónek nevezzük /Q<sub>1</sub>'' kcal/, mert közlések állandó nyomás esetén nem változik a hőmérséklet.

A köszölt hónék azt a rézez pedig, amely a forráspont hómérésére letén levő gózt tulhevített góza alakítja, tulhevítési hónék nevezik.

6fok /Q<sub>1</sub>'' kcal/. A közölt hő a folyadék hő, a rejtett hő és a tulhevítés

entropiája / s kcal / K<sup>o</sup> /. A gáz hőtartalmán 1 kg gáz tárolt hőmennyiségeknek és annak a külön munkának a hőegyenértékét értjük, amelyet környezetének nyomásban ellemegy, hogy helyt elfoglaljon. A gáz entropiáján pedig egy abszolut hőfokra esik hőmennyiségi változás érthető hőkiszélése vagy hőelvonás közben. Igy az entropiának csak a változása jellemző.

Ha az állapotjelzők viamelyike változik, akkor állapotváltozásról beszélünk. A gyakorlatban a valóságos állapotváltozások esetén általában mindenhol állapotjelző változik. Ezt sem a hóstani törvényekkel, sem táblázatokkal nem tudjuk jól követni. Ezért számításcsinak idealizált állapotváltozásokkal dolgoznak. Ilyen állapot-

11. Az szabátmányban leírtaknak megfelelően a változásokat az adiabatikus, amikor  $P =$  állandó, 1. az izochorikus, amikor  $V =$  állandó, 2. az izobárikus, amikor  $P =$  állandó, 3. az isothermikus, amikor  $T =$  állandó, 4. a fűtés, amikor  $U =$  állandó, és 5. az adiabatikus, amikor  $s =$  állandó. A vizsgált állapotváltozásai nagyon eltérnek az ideális gázok állapotváltozásaitól. Ezért csak táblázatokból követhetjük őket egyszerűen. A táblázatok gyakorlati mértésekkel állítottak össze.

Hőközelű körben a góz állapotba változik. Míg a tágúvízből tulhevített góz kápunk, a göré hőmű formája alakul ki: 1. telített, 2. század, 3. tulhevített góz.

1. Telített állapotban addig van a góz, míg rejtegett hőt kiszűlik. Ekkor a víz és a góz közös térben van. Igaz van a góz a karcsú tartályában is. Mint tudjuk, ezt a góz az jellemzi, hogy hőmórkékletre a forrásponton marad. Állapotára jellemző még, hogy a rejtegett hő kiszűrése közben a viszony hánynak -S- alakult át gózról. A víz nemcsak a telítettséget ellett halvazkodni el, hanem arról számcsökkenést a göstérben is.

a telített góz alatt helyezkedik el, hasonló apró szárazséges részre.

2. Ha a forrásponton levő tűpízzel a teljes rejtett hőt kiböltük, akkor százas góz kapunk. Emek hőmérőkkel még a forrásponti, de teriben már nincsen viz.

3. Ha az százas gózzel kihúztunk további hőmennyiséget /tulhevítési hőt/, akkor tulhevített góz kapunk. A tulhevítési hő körülötte közben a góz nyomás nem emelkedik, de hőmérőkkel megszabásra né, mint a nyomáshez tartozó forrásponti hőmérők let, mert fajtajelzete nincs. /Izoláriumokról valószínűleg/ Bár a mezőnyomásnak növekbén a kiszártartály vize teljesen elvezetve a telített gózt /és ezt áramlással követen/ a tulhevítő elemekhez hevítiük tül. A tulhevítő elemekben a kazánkivel gyakorlatilag nem érinkeznek. Igy először százas gózot alakul, majd 300...350°C-ra melegítik fel, majd a fűtőgázt vezetik a kazánba.

A kazán sérülései  
A kazán üzembe közben megsérül. Ennek mértéke és bekövetkezésének időtartama

A kasánserülések jellege négyfélé lehet: 1. dilatációs /terjeszkedési/, 2. kor-  
rosziós, 3. eróziós és 4. elektrolytikus.

részéb, 3. részéjében és 4. elektrolitikus.

1. A dilatációs sérülés a mereven összekötött lemezek hótágulásra okozza. A tüzeskrény függelége lemezei ugyanis a hő hatására félleg fel felérekednek, mert az alátékokszorosra mereven vannak rögzítve. Terjeszkedésükter azonban gátolja a menetet. Igy a hajlatok deformálódnak /53. dbr./. Mivel üzem közben a lemezek hőfoka változik, félleg felé peremeket a dilatáció /terjeszkedés/ állomállításra. Ez kisebb mértékben tüzeskrénylemezek oldalára jelentkezik is, lejárat

A terjeszkedés-gátlat azonban nemcsak a hajlatokban okoz meghibásodásokat. A

lemezesknak főleg a tűstér felé eső része nem tutya térfogatát hőfoknak mekfalalában növelni. Terjesszédeset a mennyezeten kívül a tűmászavrok is akadályoznak. Igaz a lemezek anyaga főleg belső réseben tömörül. Ez a tömörülés több lemeszfelmelegedés után náradó elakváltozás okoz.

Ezek a dilatációs hibák a részletezéken kezdetben vonulatos ráncoosodásként mutatkoznak, majd ezek tömpa repedésekkel műlyelnek. E repedések veszélytelenek, mert kialakulásuk fokozatos, jól követhető. Veszélyezetlen azonban általában éles hajszálrepedések keletkeznek. Ezek veszélyesebbek, mert visszatlanabban átrepedhet a tüzeskrény fal.

A pánmasodás oka is hőtágulás. A vizkó hatására a tüzeskrény falak jobban felmelegednek és a tűmászavrok között kipúposodnak, párnásodnak. A kipánmasodott részt a füstgázok szilárd részei lekopottatják.

Vizesvese gőzkanáru mondzonyokban hőtágulásuk követen a vizesvesek hajlítgatják az oldalfejet. Ezért ráncoosodáknak, repedések főként az elője alatti tűscsőalperem körülbelül mutatkoznak. A kipúposodott csővét a füstgázok lyukára koptatják. A kipú-

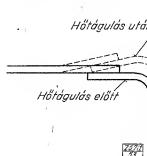
33. ábra.  
A tüzeskrényeleme-  
szek hőműködése.  
A tüzetedések dilatációs nyilidekkal részben a csőfalakat hajlítgatják, részben pedig megfázulnak, elmodulnak a csölyukakban. Láthatóan ezintén a terjesszédes- és a zsugorodásgátlás segíti. A csölyukak általában a csőfal dilatációje terjesszédesekről csökken. A csővek előre a cső fal az anyaga ie és a cső anyaga sugár irányban tömörül. Maradó elakváltozás eztől a víz kiszivárog a tűstér felé. Ez a jelen-

ség a csőfolyás. Ritskában fordul elő ugyanez a tűmászavrok és mennyezetavarokkal. A tüzeskrényeleme a tüzetedésekkel részben a csőfalakat hajlítgatják, részben pedig megfázulnak, elmodulnak a csölyukakban. Láthatóan ezintén a terjesszédes- és a zsugorodásgátlás segíti. A csölyukak általában a csőfal dilatációje terjesszédesekről csökken. A csővek előre a cső fal az anyaga ie és a cső anyaga sugár irányban tömörül. Maradó elakváltozás eztől a víz kiszivárog a tűstér felé. Ez a jelen-

ség a csőfolyás. Ritskában fordul elő ugyanez a tűmászavrok és mennyezetavarokkal. A tüzeskrényeleme a tüzetedésekkel részben a csőfalakat hajlítgatják, részben pedig megfázulnak, elmodulnak a csölyukakban. Láthatóan ezintén a terjesszédes- és a zsugorodásgátlás segíti. A csölyukak általában a csőfal dilatációje terjesszédesekről csökken. A csővek előre a cső fal az anyaga ie és a cső anyaga sugár irányban tömörül. Maradó elakváltozás eztől a víz kiszivárog a tűstér felé. Ez a jelen-

4. Elektrolitikus meghibásodások két különböző fő /pl. vas és réz/ erőltetéssel következhetően keletkeznek. Az égéskor keletkező folyadékok, vagy a kazán vize elektrolitikusan szerepel körülük. Igaz elektrolizise induál, mely a lemezeket fogasztja. Föleg réztüzeskrényes mozdonyoknál van jelentősége. Vastüzeskrényes mozdonyokban a lemezek mikroosztiklus anyagcserevéndrásei helyén keletkezhetnek apró galvániumok. Ezek rövidebbet tevezik a lemezet.

A szélrepedések az együttes dilatációs, korroziós és elektrolitikus hatásokra keletkeznek. Növeg az alapkorosú sarkaitól, a szegécsalýukakból indul a rapor-



33. ábra.  
A tüzeskrényeleme-  
szek hőműködése.

#### A kazán futóházi karbantartása

A kazánokat a futóházból tartják karban. A karbantartás módjait röviden összefoglaljuk.

A kazánt használva hozzák ki a tűzben. Vontató kazánban és végén megtisztítják a tűzét, vagyis a csalakot a mosogó rostélyon kerestül eltávolítják a tüzeskrényből.

Nagyobb huzat és jobb hőátadás elérésére végett a csővekből elűrített levegővel vagy gömörlőt kifuvatják a kormot. A tüzeskrényből kiláspolják, kihúzzák a pernyét.

A kazán elvészítéséhez, ellenőrzéséhez, ellenápolásához előmenet köztön szűrőt viszgályító eljárást alkalmaznak. A kiváldi ieszapot a kazán vizének egy részével ellenőrzik. A maradék ieszapot lefutatásával csökkenik. Az ieszap a kazánlefutatót megnyitásával a kazán vizével együtt a szabadba törökik.

Az el nem törölt vizet és ieszapot több ezer kilométer lefutás után kazánmosásnak nevezik. A kazánmosás végezhető a mozdony természetes lehűlése után hideg vizsel és cirkulációs hűtés után meleg vizsel. A melegvizet minden idő alatt hűti le a tisztítja ki a kazánt.

A kazán ellenőrzésével időszakos vizsgálatokon állapítják meg. Ezek a vizsgálatok döntik el a kazán szükséges javítását.

#### KAZÁNSZERELVÉNYEK

##### A kazánzszerelvénylekről általában

A kazánzszerelvénylek, műszerek /kazánmaturárok/, a kazán üzemének ellenőrzését, biztonságát, gazdaságosságát közzétároló dokumentumok. Bár a górtelmelésben követlenül nem vesznek részt, használatuk mégis olenséghetetlen. Egy részüknek alkalmazását hatósági előírás szerint is kötelező a kazán biztosítása miatt.

A hatósággal előírt kazánbiztosítási szerelvénylek a környezetski.

1. Két személyes függetlenül működő vizállásmutató készülék, amelyek köszül az egyiknek láttható rendszereinek kell lennie.

2. Két egymástól függetlenül működő tápkészülék, amelyeknek mindegyike képes egyedül a kazánban a kazán számvitel bármilyen üzemben.

3. Két egymástól függetlenül működő biztonsági eszél.

4. Egy kazán feszérő.

5. A kazánból, amelyen a kazán jeilelmő adatait kell feltüntetni.

6. A hatósági előírt függetlenül utal a kazán lefutató szükségeségre.

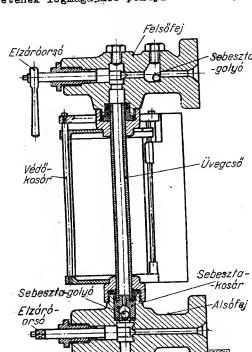
Ha a hatósággal előírt szükségesen készült bármelyik Üzemképtelen, a mozdony új szolgáltatási utat kaphat, ha a kazán hőszigetelése hiányzik.

A hatósággal előírt biztonsági szerelvénylek kivül még számos egyéb kazánzszerelvénnyel is használunk.

##### Visszalásmutatók

A vizállásmutatók feladata az, hogy a kazán vizesszintjének magasságát érzékelő tegyék. A vizesszintet azért kell ellenőrizni, hogy a kazánban a víz se tul-

magasan, se tul alacsonyan ne legyen. Tul magas vizállás esetén a góz áramlása közben vizet ránt magával a gózgép hengerébe. Az alacsony vizállás pedig különösen veszélyes. Ha uí. hőmérsékletre való tekercsökön a hőfűtési felülete felülről, akkor nemcsak elég idény a karánthatókba, hanem a karánthatókba is. Ekkor fölgye a tüzeteskrón mennyezete annyira, hogy szilárdsgálat elveszítő. A legrosszabb esetben a karánthatókba



54. ábra.  
Üvegcsővee vizállásmutató

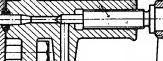
tényleges és látezőleges vízállás között a különbeág átlag 30 ~ 50 mm. Erősen lugával (1-100 mm feszített) is lehet.

térhez, a felső fej a góztérhez csatlakozik. Igy a közlekedő edények törvénye ezen láthatók a vizsgálaton az üvegcsőben.

Mindkét fejezet egy elájú orosz forgatható, amelyekkel szükség esetén elszáráthatjuk a víz-, vagy a gőzteret az üvegcsövektől. Az alej fejezet esenkvül egy lecsapolóval-víddis van, mely a szabadon nyitható utat. Ezzel tudjuk ellenőrizni a vizálállamutatót működtetését. Ha a lecsapoló valót nyitásakor hirtelen tűnik el a víz az üvegcsőből és zárásakor hirtelen megjelenik, akkor a vizálállamutató nincs eldugvában. Ugyan rézeleges lecsapolásal eszközök ellenőrizni a vizálállamutatót eldugultságát. Minnek lényeges az, hogy az egysék fej orosz elszárázása a műszer fej működtetését külön vizsgálja lecsapolásal. Rézeleges lecsapolásal

Kisebb dugulásokat el is hőrithatunk. Uzem körben a vízszállításról helytelen működésre a vizisszert lomha játkáról következtetünk.

Ha Uzem körben az Uvegcső előiről, akkor a kezelő személyzetet a leforrástól az un. Sebeszta-golyó vedi meg. Ez az alej fújja egy hengeret un. Sebeszta-kosárbán helyezkedik el, a felcső fejben pedig egy vízszintes telmekben. Az Uvegcső töréskor a kiáramlani akaró víz a góz minden fejben magukkal ragadja a Sebeszta-golyókat, melyek



különösképpen 00-ee származékra mutatja a szük-  
képűlés vizállását. Vizezetes pályán egy pecsét mutatja a legalacsonyabb vizállást.  
Az elterített üveg szétszóródó csillánkjaitól a szemelősziszest vastag üvegből készül után. Védőkosár védi. Az üveg kisebbeknél a zárdókat zárvia tartjuk. A berendezített üveget a felező arcos lassú nyitásával gözsel óvatosan előmagelítjük.

Utána nyitjuk óvatosan a vizoldal zárórejét, nehogy a hirtelen felmelegedés iemét üvegtörést okozzon.

A MÁV-mozdonyokon elvétve használják a Klingenberg-féle vizállomásutatót. E megszöldműi az Ungváros főtérből van, amelyet eljáró GIJ "tartozékként" üveg borít. Ezért csak elölük látható jól. Viszont nagyobb hitelesítést nyújt az üvegtörésekkel.

#### A tárkézszínekről előtalálás

A szerekciosból a vizet a kazán nyomására előre kevés a kazánba juttattunk. Előbb azonban a tágypiszt elő kell melegítenünk, hogy a kazánba juttott hideg víz ne hűsse tulésgosan a kazán lemezeit. A lehűtés ugyanis a kazán lemezeiben dilatációs feszültséget okoz. A tágypiszt fűtésével vagy használva a [tartályszekrény](#)ben

Ezzel a kazán hatásfokat javítjuk, mert a folyadékhoz egy részét így a veszendő energiából biztosítjuk.

A tágkészülékekkel melegítjük el és juttatjuk a tágvizet a kazánba. Kétfele kialakítást használnak a mozdonyokon: 1. lővettüket /gőzszugrásivattytuk/, 2. dugettus szivattyukat előmelegítővel egyszerűbbre. A MÁV mozdonyain kizárduló lővettüket találunk. A lővettüket szintén kétfélé lehetnek: a frissgőz- és a fűtőgőzszivattyúk. A mozdonyokon használt lővettüket nyomód-lővettüknéznek nevezik, szemben a szívó-nyomd-lővettükkel. A nyomd-lővettükhöz a szerkezeti magassabbi teréből külön szívó nélküli áramlik be a víz.

#### A frissgőzszivattyú

A frissgőzszivattyú a kazán telített gőzét használja fel viztáplálásra. A lővettüben a telített gőz hőtartalmának egy része mechanikai munkával alakul át. Ez a mecha-

nikai munka továbbítja a vizet a kazánba. Késben a gőz a távízzel keveredik, és azt kb. 60°C-re melegít elő /66. ábra/.

A tágvizet a vizszállító kereszűtő hőszállítóval használják a lővettükhöz. Itt három fűvök foglal helyet: 1. a frissgőz-, 2. keverő-, és 3. nyomdfűvök. E fűvökkel elakul el az energia. A lővettükhöz még további három szálep helyezkedik el: 1. visszacsapó szálep a nyomás előtt, 2. a

kifeljárószálep a nyomás előtt, 3. az utánfolyó-/restarter/-szálep. A csordulószálep a csordulóhoz építve és 3. az utánfolyó-/restarter/-száleppel. A csordulószálepre illeszkedik a légoró. A kazán gőzét a lővettügőzszálepen kerestül bocsátjuk a lővettükhöz. A víz a lővettükhöz a tágfajszasban megnyílással jut a kazánba.

Működését a vizváltó nyitásával indítjuk meg. Ekkor a szerkezeti víze a lővettükhöz áramlik, és a csorduló szálepet megemelve a csorduló csővön a szabadba forlik. Mikor a vízet látjuk a szabadba ülmeni, megnyitjuk a gőzszelepet. Ekkor a kazán telített gőze a frissgőzfűvökhez áramlik. A frissgőzfűvökhez nyomású fűvök. Benne a gőz áramlás közben terjeszkedik, amaz fajtéről fogta el a nyomásukat, nyomás pedig a kazán nyomására lecsökken. Allapotváltozás elmagyarázhatik, amaz a gőz környezetével nem oszlik hőt. Terjeszkedés körben hőtartalmának egy része mechanikai munkával alakul át, ami a gőz sebességét növeli.

A gőz nagy sebességgel áramlik a keverő fűvökhez. Itt nekiütközik a viznele és keverővel. Keverőben minden a gőz nagyráse lecsöpdkik, amaz tűrfogata hirtelen lényegesen csökken. Ez a keverőr nyomásának a keverő-fűvökben az áramszármányos alá csökken, ha elég sok gőz csapódik le. A keverőfűvök kis nyomású terének két hatása van. Egyrészt nem engedi a csorduló csővön a szabadba áramlani

tovább a tágvizet. A szabad levágó nyomás az őlesre is esorítja a csordulószálepet. Másrészt pedig a frissgőz fűvkében továbbhaláló gőz kisebb nyomásra és nagyobb fajtérőfogatura terjeszkedhetik. A terjeszkedés nagyobb nyomásúdnak miatt a gőz hőtartalmának nagyobb része alakul át mechanikai munkává. A gőz tehát nagyobb sebességgel áramlik a keverőterbe. Igy nagyobb lesz a sebessége a vizszel való kerülés után is.

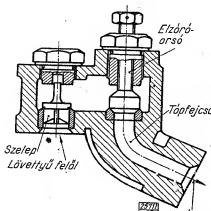
A keverőfűvkében kialakuló nagy sebességű gőz-víz-keverék szután a bővülő nyomásúdnak áramlik keresztül. Ekkor már kb. a folyamán drámáni törvényen esorítanak a sebessége én növekszik a nyomás. Ha a keverőterben elég nagy a sebesség, akkor a nyomásúdnak után a gőz-víz-keverék legyőzi a nyomású emelkedési magasságát és ellenállását, továbbb a kazán nyomás ellen a tágfajszas leplet is megnyitja. Igy a gőz-víz-keverék a kazánba juttatja. A keverő térfi nyomásának és sebességeinek /1. indexű értékek/ változását a nyomásúdnak kezeli a kazánba jutásig a Bernoulli-tétel mutatja:

$$\frac{c_1^2}{2g} + \frac{p_1}{\rho g} = \frac{c_2^2}{2g} + \frac{p_2}{\rho g}$$

E kifejezésben  $c_1$  m/s a gőz-víz-keverék sebessége a kazánhajtásakor,  $p_1$  kg/m<sup>3</sup> a kazán abszolút nyomás, h. v. mm az emelési magasság, a nyomású ellenállásnál elhagyott,  $\rho$  kg/m<sup>3</sup> a gőz-víz-keverék fajmánya.

Ha a  $c_1$  sebességet a h. m. emelési magasságot a kazánnyomásával szemben elhanyagoljuk és  $c_1$ -et kifejezzük, akkor

$$c_1 = \sqrt{\frac{p_2 - p_1}{\rho g}} \text{ m/s}$$



56. ábra.  
Frissgőzfűvök.

Ezt a sebességet kell elérni a gőz-víz-keveréknak a keverőterben, hogy a lővettü a kazán nyomására álljon tűpárhuzamon. Ez a sebesség viszont a frissgőzfűvkében megnövekedő terjeszkedés nyomásához köti függ. Igy a kazán nyomásával kisebb eredményű gőzel is tűpárhuzaton vizet a kazánba. Csak eléglegő vizszel kell gondoskodnunk a keverőterben, hogy eléglegő gőz csapódjék le.

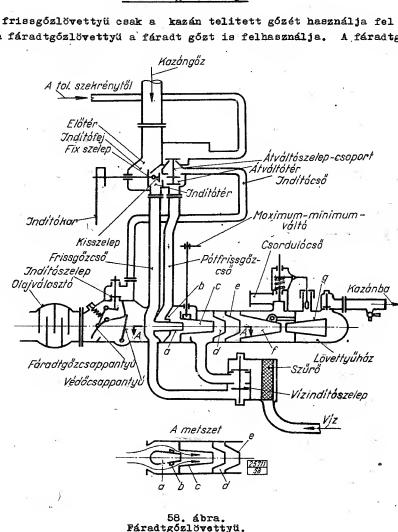
A visszacsapó szálep a nyomású vizét nem engedi visszafolyni a szabadba a tágfajszas befejezével. A légered lecsavarásával a csorduló szálepet őlesre esorítják. Ekkor a gőzbeeresztő szálep nyitásakor a kazán gőze a szabadba áramlik. Igy röthetjük a szerkezeti víset, vagy megoldhatatjuk a víz vezetéknak eldugulását, az utánfolyó-/restarter/-száleppel. Ugyanis jelentősége elenyész. A bővebb vízhosszafüggelből biztosítva a keverőr kis nyomású terének kialakulásakor. A tágfajszas leplet visszacsapószáleppel, amelyet leginkább a vizszemtitónak erősítünk fel /57. ábra/. A tágfajszas leplet a kazánba tornolkó tűpárhuzatosan van. Ezzel a kazán gőz a tágfajszas leplet előtt elzárhatjuk. Igy a tágfajszas leplet fennakad, elzárjuk előtte a gőzt és visszahelyezik őlesre.

A lővettü üzemben zárt okostátható a szerkezeti hibák, pl. a fűvökök kikapcsolása, vagy a vízközvetesedése. A vízközvet sósavas oldattal távolítjuk el. A kikoppott

Fuvókát ki kell cserélni. Üzemavarat okoz, ha a víz át lövettéülbe jutás előtt felmelegszik. Ekkor kevés góz tud lecsapadni és nem alakul ki kiemelkedő hőmérséklet. A hűtőkötet az Üzemre kívül felmelegedhet lövettéülhez is. Üzemvaratok esetén a szervizköri viszonyában elégülhetnek. Ez a zavar a léghő segítésgével hátra-vezetés után kiszűrhető.

*J. am. M.*

A fáradtgőzlövettyű



58. ábra.  
Fáradtgózlövettű

nek kétfélé üzem van: 1. Nyitott szabályzóval a gépezet fárads gázének kb.1/6 részét is felhasználjuk a tápláláshoz. A fárads gázén kívül azonban ekkor is szüksége van a kazán telített gázre. 2. Zárt szabályzóval csak friss gáz használunk a tápláláshoz, mert fárads gáz nem áll rendelkezésre. Hárrom fő része van /58. ábra/:

1. Az indítófej. Ezt a fűtő közelében vezérlással használják el. Az indítófejhez az indítókarra az elág széleit fixen, a második kisebb ezelept pedig kiegészítő karra. Az indítófejben van még a hármas tűtűszálas-sorozat.

játszhatunk eredményt. Az indítófejben van még a hármas átvételező-escort. 2. Az olajlevéláestő. A fáradt góz áramlási bázisát megtéri. Igy a gépezetből hozott olajat a fáradság előtti. Az olaj ugyanis a kazán vizet habosvá tonné és ezt a szabályoz nyitásával a góz könnhen magával rántja a gépszéthez. További hétránya a tányérba került olajnak, hogy rásúl a kazán lemezeire és rontja a hőküz-

3. A 13ötvetűihás, szerevénylevel. Hét fuvkája van: a/ friegsz-, b/ gyürke, c/ vagy fáradtg-, d/ víz-, e/ kis fáradtg-, f/ keverd-/bekesz-/-/ és g/ nyomcsúvóka. A lóvetványhárul az út indítószemélyre, mely a személyszámlával nyitja a fáradtgcsapnyut. A friegszőtvárosba megtérít teret a védőcsapnyut nyitása után a fáradtg- megkerülhető úton, hogy a friegszőzzel a friegsz- fuvkával keveredjen. A cserudalélezet egy kétkarú emelő segítségével egy dugattyú mögötthetjük. A nagy gáncsburkolat egy hítykes rönddel, a maximum-minimum-változó mögötthetjük. A fáradtgóz-lóvetványt is alkatrész a légról és a visszaacépázéssel. A víz oggi színről és a hettező minősítésről származik, ahol a 13ötvetűihás a Kaszin széles állando Székesfővárosban.

A fáradság-szabotterv működését annak indítjuk meg, hogy az ideális körön belül megtörténő forráselosztást biztosítanak. Ekkor ez a fix felerősítést szelidejt nyújtja. Igy a kazán gőze az indító térien és a frissgázelben át a frissgázelű fuvarok magdóti térből,

innen részben a favíkába, részben pedig a kastélye vizsindító-ezélel alá áramlik. A kettős ezelépet megemeli és a víz a szűrön keresztül a vízfolyásoknál át a lovattyú-hához költik. Innennél a csordulásában megemelik a szabadba lévőzök.

Mikor látjuk, hogy a vis a szabadeba folynak, az indítókert teljesen kiemelkedik. Ekkor a kis szelép járásai elérnek és elmosodik Ulésszelől. A kazán gőze térd, az átváltóterére áramlik. Imen a szabályozó nyitottágotthál rögg a gőz többére utja.

Nyitott szabályozó színén a tolatyasszony frisegekkel az átváltó szelép-pontról alsó helyzetben tartja. Igy az átváltóterérből a gőz az indító cédrún keresztül az indítószelép fölre áramlik. Az indítószelép előtér Uléssre nyomja és smrek szára a szagsejtszíj segítségével kifordítja a fáradságcsökkengetyt, tehát a fáradságcsökkengetésben a védőcsappantyú és maszkterüle a frisságosfúvóruha mögötti teret, a fáradságosfúvókába áramlik. Itt egyesül a frisságos-fúvóruhák árkézi frisságos. Együttes nyomájuk elsimítve a távírót a kazánba a frisságos.\*\* törül tárgyalásokor tanult energiával.

Zárt szabályos sesták a tollattyuszskrémy gőze nem hat az átváltószelé-osszportra. Az átváltószelé-osszportot késép szelére nagyobb, mint az alsó. Ezért az átváltószelé érkező gőz felével helyezte fel. Igy az átváltóterből a gőz a pótfrisségeséven át a gyűrűsverűbába drinál. A gyűrű fuvarok az érkező frisségek a nagyráfordágzó fuvarokba terülnek. Szá a pótfrissége helyezettséit a fáradgatót. A kis ese-

lepen levő foltgyűrű a pöttrisszágó nyomására fáradt gőz nyomására fogta.  
A fáradtgőzlevető működésében a szabályos kar záradával vannak véget.  
A csorduláslepel két kar smelvöl egy kis dugattyú a nyomásér hatására zárja.  
Gyakorlati jelentősége nincs. A maximum-minimum-váltó a fáradtgőzszívű mozgatásával  
szolgálhat. A vizsgálatokhoz nem is szükséges kerekesműszertető. Kizárt az átm-

A fáradgőszérvetői elnökei a frisegőszérvetővel szemben:  
1. Gazdaságosabb, mert vezetődő energiát is használ a tápláláshez és előmele-

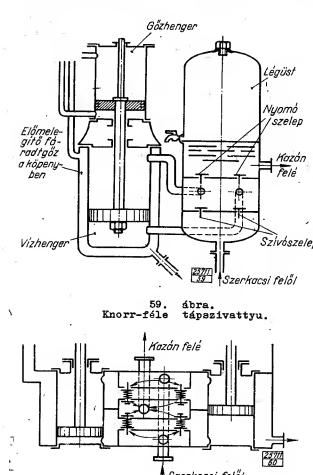
50

\* 2. A tápvízet magasabb hőfokra, 90 - 98 °-ra melegítik elő.  
 3. A vizennyiségek szabályozhatóságával nagyobb állomásvállalások között a táplálást folytonosan tehetik meg, hogy a kazán viszintelenítő magassága változnak. Ezell a kazánt a dilatációs mozgásuktól kiírják meg. Ezáltal a lehetőleg használható

Hátrúnya a nagyobb beszerzési költség és komplikáltabb szerkezetében több hibaforrás.

sok stb./.

Tápszivattyuk  
A kasán téplálása szivattyukkal is megoldható. Általában dugattyus szivattyukat használnak a mozdonyokon, viz elmelégetését külön hozzá épített elmelégező végzi.



60. ábra.  
Worthington-féle ténziszivattyú

ató. Általában dugattyus szivattyúkat használnak a mozdonyokon. A viz előmelegítését külön hozzá épített előmelegítő végzi.

A MÁV mozdonyain már nem használnak szivattyukat. Régebbi mozdonyain Knorr- /59. ábra/ és Worthington-féle /60. ábra/ szivattyuk működtek.

A dugattyus szivattyut egy gózsép hajtja. A gózsép dugattyus ja közös radon van a szivattyúval dugattyújával. A vízhangerek minden két oldala külön előtérrel van összekötve. Az előtér szelepeken keresztül osztatlakozik a szív és a nyomóterem. A Knorr-féle szivattyúnak egy góz- és egy Vizhengere, a Worthington-féle szivattyúnak két góz- és két vízen-

gere van.

Az előmelegítők lehetnek fáradtgyó-, és füstgáz-előmelegítők. A távíz kívülről melegített csővekben vesznek részt. Ha minden előmelegítőn a távíz a fáradtgyó vagy a füstgáz egy irányba áramlik, akkor egyszerű áramlási, nem elmenekítő irányban áramlanak, akkor mindenáramlási előmelegítő. Elénláncos előmelegítők, független előmelegítők esetén, magasabbra emelik a fűtőanyag-tartalmat.

A dugattyus szivattyuk előnye a frissgőz lővettükkel szemben, hogy jobban szabályozhatók.

Továbbá fáradt gózt használhatunk fel előmelegítésre. A fáradtgóz-lövattyúvel szemben pedig az, hogy a szűrített távízet nem szennyezik olajjal.

Ezekkel szemben a lövettű előnye a közeli 100 %os gazdasági hatásfok. A 16-vetítőben ugyanis a góz hőtárolási rosz hatásfokkal alakult ki mechanikai munkával, de a mechanikai munkával az nem alkalmat hőmennyiséggel a tüpfényt futí. Tehát visszakerül a kazabba. Továbbá a fráradgő lövettű nemcsak az előmerlegezőséghoz, hanem a támkláshoz is használ fáradságot. Továbbá a víz és góz keveredésével nagyobb elme-  
ben peug az, hogy a szemmel látható tüpfényt nem szemnyezik eljárással.

legitési hőfokot érhetünk el, mint a felületi

Digitized by srujanika@gmail.com

A hatóságilag engedélyezett legnagyobb kazinomájának fölött biztonsági okokból nem szabad emelni a gólyamást a kazinónál. Ezért a biztonsági szabályzatban megalkalmaztuk. Ezért az engedélyezett nyomásban megalkalmaztuk és a kazinónál a gólyamást nem lehet emelni.

A MÁV mozdonyain 1. rugómérleges és  
2. működési időszakban minden

1. A rugóslepekhez használhatók.  
2. A rugóslepekhez használhatók a régi típusú mosdókonyon használják (El./Sára). A szelépet egykor emelő segítséggel szorítja kiükre a rugóslemer, amely két egymásra nyúlik tovább helyezkedik el. A szelép nyitásához a rugó nyílik és a két torony elmosódik egymáshoz. A rugó feszültségek közükkel szabályozhatjuk. A tul-

rezettséssel, amely a távoldájtartó csővel védekesítik.

A rugósérleges biztonsági szelép hártyája, hogy nagy az átpéci magassága. Ezért nagy teljesítménytől, megemelhetően tetején nem fér el. Ezért kiválóan nyitott nyomás mellett kicsi a szelép nyitása. A rugós u.i. csőrök nyitva esetén nyilánnyal tövök. Az egyikre emelő áttétellel pedig a rugós nyilánnyal mindenkor járhat a szelépelszabadítást eredményes. Igy túlfelterítés kazára esetben a nyomás a megengedett föld emelkedhet. A mosdónysszemelzők temetésesében felügyel a kifáradó gőz sajára és a mosdony nyomását általá-

ban viztáplálással szabályozza.  
2. A közvetlen rugóterheléses biztonsági szelep /pop-szalep/ építései magassága kisebb és az engedélyezett nyomásban a személyszállítási rendszerekben meghatározottan kisebb.

A rugó közvetlenül oly eszelepet terhel, amelynek ülése fölött perem van. Igy a szelepe nyitásakor a kiáramló gáz nyomása 62. ábra.

62. ábra.  
Közvetlen rugóterheléses biztonsági  
szekrény

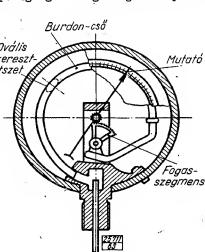
A perem felületével megnagyobbodott felületre hat. A nagyobb felületre ható nyomás a szelépet teljesen feltölje. A gáz a szelépház felén részen levő furatokon távozik a szabadba. A nagyobb felület miatt azonban nagyon sok gáz távozik a kazánból. Igy a kazánnyomás a szelép záridig tulásig az engedélyezett nyomás alá esne, mert a záróruhó csak a kisebb felületnek megfelelő erőre van beállítva. Ezért a perem alatti teret a főjtőkamra körülük össze. Ez gyűrű alakú tár a perem alatt szabadra vezető nyílásokkal. Igy a felfolt perem elől a gáz a szabadba veszti. A főjtőkamra szabadra vezető nyílásra ezabállyozza a szelép lezárását beállíthatjuk úgy, hogy a kazán 0,2 - 0,3 atm.-t veszít ossz nyomásából.

A főjtőkamra szabadra vezető nyílása több módon ezabállyozható. Az un. MÁV rendszeri bántásági szelépnél pl. egy körbeforgó, nyílásokkal elláttott gyűrűvel szabadílyozzuk. Ha a gyűrű és a főjtőkamra nyílása jobban egymás fölé kerülnek, akkor a főjtőkamra több gázot vesz a perem elől a szabadba. A főjtőkamra ujjában rögzítéssel elmosóduló csavarrendszer gyűrűvel ezabállyozik. A szelép nyitását az engedélyezett nyomára egy csavarral állítjuk be, amelyivel a terhelő rugót fesszíthetjük.

A bántásági szelép üzem meghibásodával közel komoly vesztést okoz a rugótörés. Ez a hiba általában a mozdony üzemképben történik. További meghibásodás a szelép kopása, ami a záridő pontatlanságát okozza. A szelép becsiszoldását és általában pontos javítását nehéz tenni, hogy felismerelése előtt csak hidegen próbálható, viszont üzemben felmelegszik.

#### A feszérők

A feszérők a kazán nyomását mutatják. Erré részben bántásági okokból, részben pedig gáztartási szempontból van szükség. A kazán nyomás szerint szabadílyozzunk ugyanis a hatására igyekezzük kiegynésedni. A szemmens fogaskerekű áttétellel mozgatja a mutatót egy szabályozó /membráne/ feszérőkkel használják. A cedrúrgó fejzérőre terjed el jobban /63. ábra/.



63. ábra.  
Cedrúrgó feszérő.

nyomást mutatja. A feszérő hiteliségi működését glomzárral biztosítjuk. A feszérőnek a kazánhoz vezető csúvba elzáró szelépet írtatnak, amely üzem közben is lehetővé tesszi a feszérőcsereit.

A feszérő kis sárlásek esetén is elveszíti üzemképességét. Üzemképtelennek tekintjük a feszérőt a következő üzemavarrak esetén:

1. Az üveg belülőről párás /izzad/. Ez esetben a Bourdon-cső, vagy a membrán reped meg.
2. Az üveg törött.
3. A mutató nyomás értéke 0,5 atm-val eltér az ellenőrző feszérőtől.

4. A mutató nyománszám külön készítésben sem áll vissza a 0 pontra, vagy mutatás közben ugrik.

5. Az üvegműr megsérült, vagy hiányzik.

A kazánfeszérők kívül a tolattyuszkrényen szoros, a fékberendezéshöz, gázfüzetekhez hasonló működések feszérőket használunk.

A kazánfeszérőt üzemkébeni megsérülés esetén a tolattyuszkrény feszérőjével cserélhetjük ki. A feszérőt a kazánhoz osztályozó vezetékre minősít csavarhuzalossal, és ne a tokját meg fogya csavarjá le, vagy fel. Igy a feszérőt kíméljük meg.

#### A kazánlefutók

A kazánlefutók a kazán fölötti adatokat tüntetik fel. Ezek az adatok:

1. A kazán gyártási évszám,
2. a kazán gyártási sorrendje,
3. a kazán gyártási sorrendje,
4. az engedélyezett legmagasabb kazánnyomás,
5. a tüzezékkel történő felirat.

Ezeknek az adatoknak feltüntetését hatóságilag irják el. Ugyanabban feltüntetik az utolsó fővizeszükségű adatot.

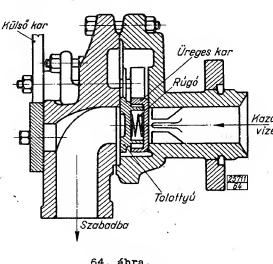
A kazánlefutót az üzemkazán-ajtó-fala szegélyekkel erősítik fel. Hatóságilag hitelesítik az egyik szegély helyesített pozícióját.

#### A kazánlefutók

Az izzapot a kazánból kazánlefutókkal távolítják el. Rögebben egyszerű kupos csapokat, un. lefűtőváltókat alkalmaznak. Ezek szorosan gyakran becsorolják és használhatatlanul váltak. Ezért ujabbas tolattyus kazánlefutókat használnak /64. ábra/.

A tolattyus lefutatók külön karja egy belső, hengeres üreggel ellátott kar mozgat. A belső kar üregébe illesztik rugó kölcsönhatásával a kezelők siklókat. A tükrin oszisolt tolattyu zárja a szabadba vezető nyíljét. A rugó kifügg a kazán nyomására is tükrére szorítja. Az üreges kar mozdítására oldalt oszusnak le a szabadba vezető nyílárból.

A lefutókat a hosszúkazán izzószájaira, s az állókazán rákialaknak, újabban az ajtófalnak alól részre helyezik el. A vizelvezetékhöz használt elcsurgatácsötet



64. ábra.  
Kazánlefutó.

is az egyik lefuvatóhoz csatlakoztatják. Az elosztogatásba még egy külön csapott is írtatnak.

A tolattyú átfuvását becsiszolással javítjuk. Bessorult, vagy bármiképpen javí-tára szoruló kádán lefuvatót csak gőz nélküli kazánban szabad javítani, mert a cse-varszakadáskor kiömlő víz gőzével valik, halálos balesetet okozhat.

#### A viztestítők

A tágkésűlékből érkező víz a viztestítőkben kettő. Egyrészt a tágkésűlék által előmelegített vizet a kazán gőzével magasabb hőfokura melegít, miközött a víz a kazán lemezeléshez ér. Márre a kazán gőzével felmelegített viziből a változó keményiséget leválasztja. A változó keményiséget okozó lu-gos ek hidrokarbónak/ugyanez - mint a "Technologia" című tárgyban ismert - me-legítések szátbolnának és boránát-iszapot képviselnek. A viz-testítő körvonalán összetételben van a göztérrel. Igy mindenkor relatívezzet azzal oldja meg, hogy a kazán közterülen.

egyrészt megnüveli a víz utját, mígöz a kívánt iszapot választja le a víz utjának megtörésével.

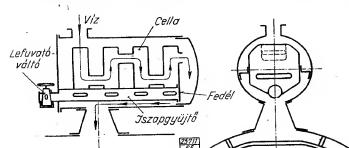
65. ábra.  
Petz-Rejtő-féle viztestítő.

A MAV hármonika viztestítőt használ.

1. A Petz-Rejtő-féle viztestítő cellákon vezeti végig a tágvízet /65. ábra/. A cellák várakozva hő alatt, hol felül csatlakoznak egymáshoz. Igy a tágvíz utja többszörön megtör. A cellák alul iszapgyűjtő csatornába torkolnak. Ez az iszapgyűjtő csatorna a végén fedéllel zárják le. Igy áramlá-ninos berme, csak az iszap száll le a csatornába. Idén-ként a viztestítő-lefuvatóval megtisztítják az iszap-tatót. A cellákban összeépített viztestítő teljes titzi-tizákat amikor huzák ki tok-jából.

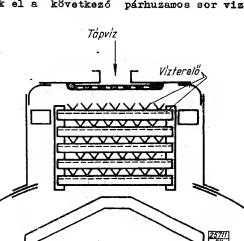
2. A tányér-cs. viztestítő egymás fűzött elhelyezett tányérkkel töri meg a víz tányérkkel. A tányérkkel töri meg a víz utját /66. ábra/. A tányérkhol szélesülőn, hol körülönböző nyílásokon bocsátják tovább

az elosztogatásba. A tányérkhol szélesülőn, hol körülönböző nyílásokon bocsátják tovább

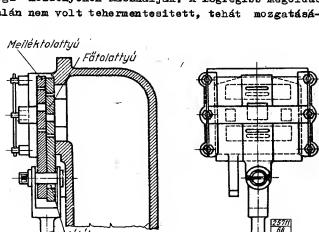


66. ábra.  
Tányér-cs. viztestítő.

67. ábra.  
Zuhatajós viztestítő.



68. ábra.  
Tehermenesített, tolattyús gőszabályzó.



69. ábra.  
Tehermenesített, tolattyús gőszabályzó.

3. Ujabban a zuhatajós viztestítő terjed el leginkább /67. ábra/. V keresz-terelő közötti hészag ellett ugy helyszekedik el a közvetkező párhuzamos sor viz-terelője, hogy a lezuhant víz beleütközik.

A viztestítőket csak előmelegítést növelő hatásuk miatt érdemes használni tartani. Az iszap le vieldeztére ugyanis kis térfogatuk miatt kevésbé tudják ellátni. Míg, ha teljesen elra-kodnak iszappal, a viztestítők által zavar-

#### Gőszabályzók

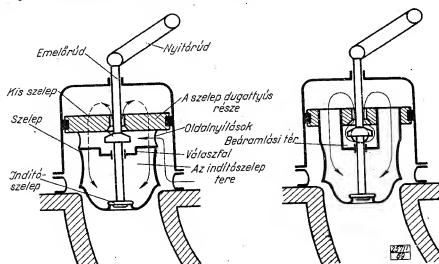
A kazán gőzét a gépeket felé a gőzeszabályzó nyitásával és zárásával szabályozzuk. A gőzeszabályzók két szempont szerint kell működnie. Egy részt zárt állapotban a kazán gőze is terhelje, azaz biztosítja a zárását, más részt kis erővel legyen nyitható. Nyitási utáni mozgása közben pedig teljesen tehermentesített legyen, azaz a gőznyomás-ból addig erők egenyensúlyban leegyenek.

Kétfajta kialakításban van: 1. tolattyús és 2. szelépes gőzeszabályzók.

1. A tolattyús szabályzók régi módonként használják. A legrégebbi megoldás az egyszerű siktartózú. Ez egyszerűen nem volt tehermentesített, tehát mozgatásához, főleg nyitásához nagy erő kellenet. Nagyobb teljesítményű mozdonyok nagyobb kivézető nyilárába röshsen tehermentesített tolattyukat szereltek /68. ábra/. A főtolattyut kis játskmal erősítették a rudaszatra, a mellék-tolattyut fixen. Igy zárt állapotban a mellék tolattyut befedi a főtolattyu átvételező részeit. Nyitáskor először csak a kisebb fe-lületű, fix mellék tolattyut mozdítjuk. Igy a két tolattyu átve-zető rész egymás fölött kerülnek, és a kazán gőze a főtolattyu má-sik oldalról áramlik. Amikor te-hát a főtolattyut a kicsi játskmal sítunéssé után mozdítani kezdjük, az átárnyomott gőz azt röshsen tehermentesíteti.

2. A szelépes szabályzók ujabban teljesen kiszorítják a tolattyusokat. Kiala-kításukat nagyon befolyásolja, hogy a tolattyút előtt vagy után helyezzük-e el. A

MÁV mozdonyokon kizárálag a tulhevítő előtt elhelyezett szabályzók sokféle kialakítási formája közül csak a MÁV-nál használt, Wagner-féle széleses gőzsabályzót ismertetjük /69. ábra/.



69. ábra.

A eztelep testében két tár van. Felső része dagattyus kiképzésével szintén zárt teret látott a szelélepházban. Az emlőról slánk részén van az indítószelép, amelynek előtt állásba állhat a szabályzónak fenekére van. A mosogató RBLD képerni ki a kicsi szelépet, amely a dagattyus rész körülkerülhet. A dagattyus rész 283871 tör. állandó Szesszétkötöttében van az indítószelép terével. Mindegyik szelép függőlegesen mozdulhat el körülbelül 90°-os szögben. A kicsi szelép beáramlói terébe az oldalnyílásokon keresztül. Innen a kicsi szelép elől kereshető a dugattyú RÖLTÖT térbe, majd az országi állandó Szesszétkötöttében levő alsó térbe áramlik. Zárt állapotban készít a nyomásból származó erők egyenmátrixban a dagattyus rész és a szelépet két térféle valamára fel két oldalán. Visszat a szelép fenekére ható gáz nyomásával a szabályzószelépet, mind az indító kicsi szelépet előlétre esorítja. Tehát a szelélepek szabályzószelépeket,

Nyitásakor kezdetben csak az indító kis szelép mögül állt a szabályosan nyitásakor, azaz a hajóba lépnihez szükséges tereket nem tudott elérni. Az indítószelép nyitásakor szabályosan valamivel az indítószelép mögül volt a dugattyú feletti terez gőzökön a gépeket felidéző felület. A kis szelép pedig besárgálva a dugattyúval szemben állt, így a kazán gőzöknek nyomásnak csak a dugattyúra hat felületen volt a szelép által legnyomott felülettel a levelező. A szabályosan nyitásakor tehát már nem lehet legyőznünk a kazán nyomásból keletkezőtől. Sőt ha a dugattyú nyomagabb felülettel, mint a szelép elől felülettel, akkor a gőz nyomás segít

Ha a szabályozószabályt a tulkevítő után helyezik el, akkor a segédszerelvénynak is /pl. a félkrendező légszabályozó/ működtetéjük tulkevített gózsel. Mivel egy nagy szelék nagy hőforrás nem zár tömörben, ezért több kis szelépet használnak.

A vizsfogók feladata elvileg az lenne, hogy a szabályzó felé áramló gőzből irányításával a vizet kicsapják. Feladatuknak

Külföldön csavarvonalas és egyéb víz fogókkal is kísérleteznek. A kísérletek azonban

A eegdúzásnak gózt a kazánból gócheerésztséssel pepeken kerestetl vezetjük ki. Ezek egyszerű szelépek, amelyeket emeltyivel vagy késárlással nyitunk. A lövhető gőzszállító aláter a többi melegoldással /72. ábra/. Ez emeltyivel, az emel 5000 szelépenzénk egy kis szelép van, ez a nagy szelép előtti nyíl és egy kevés göt érőnél alacsonyabbra a lövhetőre. Ezzel a lövhető működtetni lehetünk. Fontos a góz-



rája ismét vizeszintes egyenes. Hőkdzlés közben természetesen a víz és a gőz hőfoka is változott, ha a diagram ezt nem is mutatja.

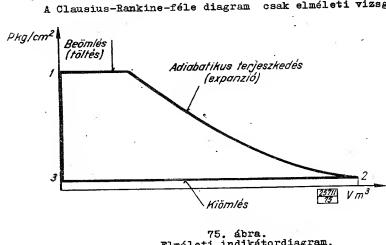
A gőz hőszállítási után állapotáról kerül a hengerre. Ekkor következik a munkavégzés. A gőz terjeszkedése, miközben munkát végez, terjeszkedés közben nincs hőcsere, és a gőz nem keveredik. Az állapotváltozás adhatókultus terjeszkedésével azonban a gőz nyomása csökken, és terjedési hőmérséklete csökken. A terfogat változásra a szám nyomására, függvényben a következő törésfüggvényen alapul.  $P = \frac{P_0}{1 + \alpha x}$

adja meg:  $P = \frac{F}{A}$  - állandó.  $P = k \cdot g$  nyomas, v  $\frac{m}{kg}$  az úgynevezett, minden, mely elémítés esetben vizsgázó  $k = 1,35$ .

Az adiabatikus expandzió körben a gőz hőtartalmának egy része mechanikai munkával akadik át. Az átalakulás energia megnagyságának része alapján meg végbe, azaz minden kcal/bd1 427 mgk munka keletkezik.

Az expandzió után a kiszűlt q1 hőbeli maradványt a hőnyomásig lecsökkentik. Ez harmadik állapotváltozásban után a gáz abba az állapotba kerül, amelyben a hőszállító kezdődik. /Mivel 1 kg gáz állapotváltozásától visszatér, a hőmennyiségeket kis betűvel /q-val/ jelzik.<sup>14</sup>

Az 1 kg gőzbeli nyert munkát az ismert átszámítással a kiszűlt és kivételek hőmennyiségükkel hibásítva adja:  $m_{kg} = \frac{427}{q_1} - \frac{q_2}{q_1}$  kcal. A végeszt munka arányos



A szélső, aszal holtponți helyzetben levő dugattyú mögé a góz állando nyomásával kezd be az eltoló a dugattyút egy bizonyos tévállásra /1 - 1/ vonal. Ezt a folyamatot beülésnek, vagy telítésemnek nevezik. Ez nem állapotváltozás, mert a görcs minden váltószáll alapjelzői, csak a mennyisége a hengerben. Itt a dugattyút elmozdítja, és ezzel röppít végre a kisból a hőrökösre.

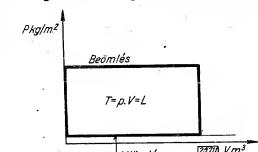
A töltések a bémulcstrátorának sárásával vannak véget. Utána a góz a hengerbe adiahatékusan erpendi  $1'/-2'$ . A dugattyut továbbmagozza a másik holtplipont, hogy hárhat továbbra is munkát végez, miközben nyomásra az atmoszférikára csökken. Ezáltal ki nyitjuk a kiömlő strátorot, a gózt a szabadba toljuk  $/-2'$  vonalra. Ez a folyamata minden állapotváltozásnál megtörténik. Majd a bemulcstrátorán nyitjuk, s a nyomás ismét a töltései nyomára emelkedik  $/-3'$  vonalra s újra kezdődik a töltés.

Az elmeidő indikátorlagram, az az állapotváltozás diagram alakja teljesen azonos, de mindenkit mászt ábrázol. Különbözik a vizsgatartó tengelyre felmért mennyiségeket. Az indikátorlagramra vizsgatartók tengelyén a munkatárgyat, a Clausius-Rankine-felületet, az indikátorlagramra pedig a  $\phi$ -fajtérőforrást szerepel. Továbbá az indikátorlagramra hengerben lejátszott 3-szemes folyamatot ábrázolja, a Clausius-Rankine-felületről indulva, a munkafelületet elengedhetetlen állapotváltozásokat, függetlenül

A dugattyú, mint láttuk, két holt pontja között ide-oda mozog. A két holt pont később tisztávolságot követezik. A lőket s forgattyusugár kétszerese, mert egy

alakjában, A kisleges erőről  $F = P \cdot g$ , azaz az erő a magasság egyik lehetséges hatvánnyal, mert az egységes látott alatt véges munkát. Az egy látott alatt a végzetts munka  $L_0 = P \cdot s$  mkg, mert az erő irányába eső utat  $s$  m. Beszírt  $L_0 = P \cdot s = p \cdot s$  mkg. Viszont a dugattyúteljesítésben a látott szorozata adja a henger két holtpont körülötti munkaterét  $V = P \cdot s$ . Igy  $L_0 = p \cdot s = V \cdot p$  mkg.  
 Az indikátoridagram teljesíplálás alakja és területe  $T = p \cdot V$  azaz  $L_0$  munkával arányos. A második látott alatt a dugattyú területére helyére kerül, de nyomás mérőnél nem hat ró, mert a görbé a saabada áramlik. Igy az indikátoridagram területe egy  $\text{Pkg/m}^2$   
 Beomlás  
 $T=p \cdot V \cdot L$

Mezőnyekon kétös működésű gázgépeket használunk, azaz a dugattyú mindenkorral elalára bocsátunk be a gázt, amely munkát végez. Ez esetben egy fordulat alatt mindenkorral elalára indikátor-diagramról szereint dolgozik. Későn így a fordulatokon belül a dugattyúra mindenkorral léphet elő.



76. ábra.  
Elméleti indikátordiagram teljes töltéssel.

A valóságos indikátordiagram az elmélletítől lényegesen eltér /77. ábra/. Az eltérésről részletek a gépezet szerkezete, részben pedig a gáz áramlásakor fellépő veszteségekről. Visszalílnak meg a két diagram eltérését.

Az elméleti indikátordiagramon a dugattyú kiszivárgásával a hengerfedélzőtől indul. A valóságban gőzép holtponali helyzetében levő dugattyúja és a hengerfedélző kiszivárt azonban egy kis térről. Ez teret a bebmílé gőzszátorának nélküli holtponali térmék, a hőműl össztorának egy károteremnek nevezük.

A holtponti térré azért van szükség, hogy a dugattyú mögött holtponti helyzetben a becsülő góz már teljes nyomására lehessen és teljes nyomásával hasson a dugattyúra. Igy nagyobbunkat végez. Ezenkívül a gőzpárna a haljt előtt fékési kissé a dugattyút, így nyugodtabb lesz a gőzgép működését. A holtponti tér azért is szükséges,

ges, hogy az időnként a hengerbe kerülő levegő visz elterjén a dugattyú mögött. Ha nem tér el, akkor a dugattyú az összenyomáshastáton visz közvetítésével kitorí a hengerfelelő /visszatér/. A holtponali tért ad akkor is helyet a dugattyúnak, ha megkopik, vagy kiolvad a hajtórud csapdája.

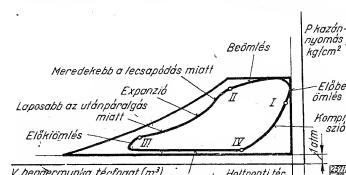
A károsteret azonban mégis károsnak nevezik, mert egrézést növeli azt a hidegebb felületet, melyen a bővelű gáz lecsapódhat, működést pedig a benne maradt gáz munkát neve végez, mert a dugattyú utja a károster előtti végét ér. Ezért a fajlagos göröggyásztára nagyobb lesz. E hármatnál teljesen kiküszöbölhető azaz, hogy kikötők a csatornát, jóval a holtpon előtt beszűnjük. Igy a munkát végezt, fáradtágításra szürítjük /komprimitáljuk/ a károsterbe. Elindítések okkor kellene zárnunk ki a károsteret. A gyakorlatban azonban a bemeneti nyomásnak köszönhetően a hengerfalnak leadott hővesztésének miatt nem komprimitáljuk a fáradtágító teljes nyomására. Már részt vételben üzembenek a csökkentjük. Ekkor a kompresszió-végnyomás nő. Igy a kompresszió-végnyomás a szükséges kis töltések alkalmával a beindulási nyomás fölött emelkedne. Ez a jelenség a gépeket rövidítésre okozza.

Kompresszió után még a holtponali előtt megnagyítjuk a beindítási munkát, hogy a hengerben a dugattyú holtponali helyzetében már kialakuljon a teljes beindulási nyomású görögáram. A teljes beindulási munkát előzőlegneknél rövidebb időtartamot adott a holtponali részről. Egyrészt a mechanikai veszteségek a hengerfalnak leadott hővesztésének miatt nem komprimitáljuk a fáradtágító teljes nyomására. Már részt vételben üzembenek a csökkentjük. Ekkor a kompresszió-végnyomás nő. Igy a kompresszió-végnyomás a szükséges kis töltések alkalmával a beindulási nyomás fölött emelkedne. Ez a jelenség a gépeket rövidítésre okozza.

Kompresszió után még a holtponali előtt megnagyítjuk a beindításmunkát, hogy a hengerben a dugattyú holtponali helyzetében már kialakuljon a teljes beindulási nyomású görögáram. A teljes beindulási munkát előzőlegneknél rövidebb időtartamot adott a holtponali részről. Egyrészt a mechanikai veszteségek a hengerfalnak leadott hővesztésének miatt nem komprimitáljuk a fáradtágító teljes nyomására. Már részt vételben üzembenek a csökkentjük. Ekkor a kompresszió-végnyomás nő. Igy a kompresszió-végnyomás a szükséges kis töltések alkalmával a beindulási nyomás fölött emelkedne. Ez a jelenség a gépeket rövidítésre okozza.

A beindulás után a terjeszkedés következik, mely a gáz jobb kihajszálását teszi lehetővé. Ezzel a görögép hatásfokait javítja. A terjeszkedés görbje azonban szintén előtérül az elindítástól. Kezdetben meredekből, mint az elindítási görbéről, mert a gáz hőt ad át a hengerfalnak. Később azonban az expandzió miatt hűlő gáz hőfoka a felmelegedett hengerfal hőfoka alá esikken. Ekkor viszont a hengerfalfal ad át hőt a görögnek, miközben a lecsapodott gáz egy részét visszapárologtatja. Ez a jelenségután párolgárához nevezik. Az utánpárolgott gáz miatt a nyomás az expandzió végén kevésbé csökken, mint az elindítási görögépben. Tehát a valóságos expandzió görbe a végén laposabb. Az utánpárolgás események csak a terjeszkedés végén és után játszódik le, tehát a lecsapodott gáz teljes egészében visszapárologtatni nem tudja. E hővesztés miatt kisebb a valódi expandzió görbe alatti terület, mint az elindítási görbéről.

A terjeszkedést jóval az atmoszférikus nyomás előtt szakítjuk meg. Ezzel ismét munkaterületet veszünk el. De a gépenet mérést jelentősen csökkentjük, és ezzel a beszerzési költséget és surláddási veszteségeit is.



77. Ábra.  
Valóságos indikátoridagram.

után teljes nyomású törlik meg a károsteret. A gyakorlatban azonban a beindulási nyomásnak esetleg  $\frac{1}{2} - \frac{1}{3}$  részét emlíjük. Sosemmyen a fáradtágító nyomás. Egyrészt a mechanikai veszteségek a hengerfalnak leadott hővesztésének miatt nem komprimitáljuk a fáradtágító teljes nyomására. Már részt vételben üzembenek a csökkentjük. Ekkor a kompresszió-végnyomás nő. Igy a kompresszió-végnyomás a szükséges kis töltések alkalmával a beindulási nyomás fölött emelkedne. Ez a jelenség a gépeket rövidítésre okozza.

Kompresszió után még a holtponali előtt megnagyítjuk a beindításmunkát, hogy a hengerben a dugattyú holtponali helyzetében már kialakuljon a teljes beindulási nyomású görögáram. A teljes beindulási munkát előzőlegneknél rövidebb időtartamot adott a holtponali részről. Egyrészt a mechanikai veszteségek a hengerfalnak leadott hővesztésének miatt nem komprimitáljuk a fáradtágító teljes nyomására. Már részt vételben üzembenek a csökkentjük. Ekkor a kompresszió-végnyomás nő. Igy a kompresszió-végnyomás a szükséges kis töltések alkalmával a beindulási nyomás fölött emelkedne. Ez a jelenség a gépeket rövidítésre okozza.

A beindulás után a terjeszkedés következik, mely a gáz jobb kihajszálását teszi lehetővé. Ezzel a görögép hatásfokait javítja. A terjeszkedés görbje azonban szintén előtérül az elindítástól. Kezdetben meredekből, mint az elindítási görbéről, mert a gáz hőt ad át a hengerfalnak. Később azonban az expandzió miatt hűlő gáz hőfoka a felmelegedett hengerfal hőfoka alá esikken. Ekkor viszont a hengerfalfal ad át hőt a görögnek, miközben a lecsapodott gáz egy részét visszapárologtatja. Ez a jelenségután párolgárához nevezik. Az utánpárolgott gáz miatt a nyomás az expandzió végén kevésbé csökken, mint az elindítási görögépben. Tehát a valóságos expandzió görbe a végén laposabb. Az utánpárolgás események csak a terjeszkedés végén és után játszódik le, tehát a lecsapodott gáz teljes egészében visszapárologtatni nem tudja. E hővesztés miatt kisebb a valódi expandzió görbe alatti terület, mint az elindítási görbéről.

A terjeszkedést jóval az atmoszférikus nyomás előtt szakítjuk meg. Ezzel ismét munkaterületet veszünk el. De a gépenet mérést jelentősen csökkentjük, és ezzel a beszerzési költséget és surláddási veszteségeit is.

A kömlést még a holtponali előtt kezdjük meg. A teljes kömlésnek este a holtponali előtti részét előkömlének nevezük. Ezzel a gáz járása nyugodtabb és munkaterülete a lehető legkevesebb lesz. Kömlések a dugattyúnak le kell győznie a csestorokat, csövet, ellenállásait. Ez ugyan veszteséget okoz.

Pontok szerint a valóságos indikátoridagrammal a következő szakaszai vannak:

1. Az I. pontban kezdődik az előműködés, mely a holtponig tart.

2. A holtponnal a II. pontig a beindulás vagy töltés. Az előműködés és beindulás együtt a teljes beindulás /I-II/.

3. A II. ponttól a III. pontig tart a terjeszkedés /expanszió/.

4. A III. ponttól a másik holtponig tart az előkömlés.

5. A holtponnal a IV. pontig kömlés. Az előkömlés és kömlés együtt a teljes kömlés.

6. A IV. ponttól az I. pontig összennyomás /kompresszió/. Az indikátoridagram jellegzetes pontjaihoz meghatározott dugattyú- és főforgattyú-állások tartoznak. Ezeket is az indikátoridagram jelöléseihez jellemzők /pl. az indikátor-diagram I. pontjának tartozik az 1. főforgattyúállás /pozíció/.

#### A görögép hatásfokai és indikátoridagram

Eddigi vizsgálatainkbeli láthatjuk, hogy a görögép veszettet hőenergiát teljes egészében nem tudjuk mechanikai munkává alakítani. Az átalakítás mértékét mutatják a hatásfokok.

$\eta_t$  termikus hatásfok az összennyomás /kompresszió/ indikátoridagramból kapott munkának  $L_{eff}$  mkg és a görögép veszettet hőenergiásig  $Q_1$  kcal/munkával meghatározott dugattyú- és főforgattyú-állások tartoznak. Ezeket is az indikátoridagram jelöléseihez jellemzők /pl. az indikátor-diagram I. pontjának tartozik az 1. főforgattyúállás /pozíció/.

#### A görögép hatásfokai és indikátoridagramból kapott munkának $L_1$ és $L_0$ munkával a viszonya

$$\eta_t = \frac{L_1}{L_0}$$

Az  $\eta_t$  indikált hatásfok a valódi indikátoridagramból kapott munkának  $L_1$  és  $L_0$  munkával a viszonya

$$\eta_t = \frac{L_1}{L_0}$$

Az  $\eta_m$  mechanikai hatásfok a működés körében mérhető effektív munkának  $L_{eff}$  és az  $L_1$ -nek a viszonya

$$\eta_m = \frac{L_{eff}}{L_1}$$

Az  $\eta_s$  összahatásfok az  $L_{eff}$  és a bevezetett hőenergiás munkaegyenértékének viszonyát értjük

$$\eta_s = \frac{L_{eff}}{Q_1} = \eta_t \cdot \eta_i \cdot \eta_m$$

A működnyögépek hatásfokainak átlagos értékei:

$$\eta_t = 0,32 - 0,35; /32-35\% /$$

$$\eta_i = 0,50 - 0,80; /50-80\% /$$

$$\eta_m = 0,75 - 0,95; /75-95\% /$$

$$\eta_s = 0,10 - 0,25; /10-25\% /$$

A kazánnyomás és a tulhevítés emelésével növelhetjük a termikus hatásfokot. Ennek azonban a szerveszeti és a kénűanyagok szabnak határt.

A gőzgép teljesítményét a gőzgép méreteiből az indikált középpnyomás segítségevel állapítjuk meg. Az indikált középpnyomás az indikátordiagramról hatírozható meg a következő megondolás alapján:

Munkavégzés közben a nyomás változik. Ezért a teljesítmény megállapításához szükséges egy olyan állandó nyomásérőkre, amely a dugattyura határa akkor munkát végez, mint a gőzgép valózó nyomása. Ez az állandó nyomás az ún. indikált középpnyomás.

Értékét úgy kapjuk meg, hogy megnézzük az indikátordiagram területét, és előszörjük az indikátordiagram V-tengelyen levő alapját. Igaz a megfelelő nyomáslámpák szerint kapjuk az indikált középpnyomást  $p_1$  kg/cm<sup>2</sup>.

Az indikált középpnyomás egy lököt slátt végez annyi munkát, mint az indikátor diagramra terültek. A gőzgép ezt a munkát egy fordulat slátt végezi. Az indikált középpnyomás azonban a teljesítményszámításkor nem felel meg. A kettős működésű gőzgépek minden lökötben a másik oldali indikátordiagramjának indikált középpnyomása hat a dugattyura.

Az indikált középpnyomásból a dugattyura ható erő:

$$P = p_1 F = p_1 \frac{D^2 \pi}{4} \text{ kg},$$

ahol F cm<sup>2</sup> a dugattyura felülete és D cm a dugattyura átmérője.

A kettős működésű gőzgépek egy fordulat slátt végzett munkája az erő és az utazásra:

$$L_1 = P \cdot s = p_1 \frac{D^2 \pi}{4} \cdot s \text{ mkg},$$

ahol s m a lököt. A p<sub>1</sub> csak kettős működésű gőzgépek nyomja a fordulat minden lökete slátt a dugattyut.

Az indikált teljesítményt az egy fordulat munkájából úgy kapjuk meg, hogy előszörjük egy fordulat idejét /t<sub>f</sub>/ . Ha a gőzgép a fordulatnak ideje hatvan másodperc, akkor egy fordulat ideje:  $t_f = \frac{60}{n}$  mp. Az indikált teljesítmény tehát:

$$N_1 = \frac{L_1}{t_f} = L_1 \frac{n}{60} = p_1 \frac{D^2 \pi}{4} \cdot \frac{2 \cdot s \cdot n}{60} \text{ mkg}$$

Ez teljesítmény LB-ben:

$$N_1 = p_1 \frac{D^2 \pi}{4} \cdot \frac{2 \cdot s \cdot n}{60 \cdot 75} = p_1 \frac{D^2 \pi s \cdot n}{30 \cdot 75} \text{ LB}$$

Ez összefüggés segítségével számítjuk ki az új gőzgép főméréteit.

#### A gőzgép főméréteinek meghatározása

A gőzgép főmérései: a hengerátmérő: D cm és a lökethossz: s m.

Új gép szervesztéséhez rendelkezünk ill. a vontatási számításból az indikált teljesítmény N<sub>1</sub> LB, a mordony sebességeiből a fordulatszám: n/perc, és a kazán nyomásából a beömlési nyomás p<sub>b</sub> atm. A beömlési nyomás kb. 1 atm-val kisebb, mint a kazán nyomása:

$$p_b = p_k = 1 \text{ atm.}$$

Először az indikált középpnyomás megállapítására indikátordiagramot szerkesztünk. Az adiabata-görbét a következő szabályok szerint szerkesztjük meg. /76. ábra/. Az ismert 1. ponton át egy viszintes és egy függőleges egynest rajzolunk. Ezután az O kezdőponttal /orig/ból sugaraszt huzunk. A sugar és a viszintes egyenese metrerpontjában ujjabb függőleges, a sugar pedig ujjabb viszintes egynest rajzolunk. Ez ujjabb egynestek metrerpontja adja az adiabata 2. pontját.

Az indikátordiagram szerkesztését a nyomáslámpák felvétellel utána az expansió adiabatajának alsó végepontjától kezdjük. Az indikátordiagram alapját a V-tengelyen tetszőlegesen lehetjük. A területet ugyanis osztanunk kell majd vele, s így a p<sub>1</sub> értékkel nem befolyásolja. Az adiabata vényomására gyakorlati értékelhető igazodva 0,6 atm.

Tulajomás a lököt végén. Ilyen a felvétel szerkesztését adiabata a beömlési nyomás viszinteséből a legnagyobbosabb tülettel

meveszi ki. Ebből a metrerpontból függőlegesen lemerülünk 0,4 atm nyomást. A tületés vonalát ennek megfelelően rajzoljuk földön.

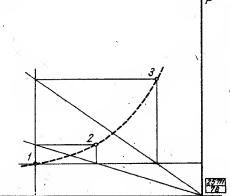
A beömlési nyomásról részlettel pedig a kompresszív görbüjét szerkesztjük meg. Az elönbömlés kezdőpontját a teljes lököt 2-3%-val vehetjük fel a holtpontról előtérbe.

A kiömlési vonalat szintén a csatornarendszerek miatt az atmoszféráról vonal felett rajzoljuk 0,2 atm-val viszonyítva. Az így megszerkesztett diagramot a valóságban megfelelően szögletesenkel lekerüljük. Ezután területet megnézzük, és elosztjuk a V-tengelyen alapul felvett távolsgával. Az osztás eredménye a p<sub>1</sub> lépték helyes értéke.

Ezután, hogy az  $\frac{s}{n}$  viszonyt használhassuk, átalakítjuk az  $N_1 = p_1 \frac{D^2 \pi}{4} \frac{s \cdot n}{30 \cdot 75}$

kifejezést, melyben két ismeretlen van: az s és a D. A jobboldalt D-vel osztjuk is, ezorozzuk is, hogy értéke ne valósázt.

Az adiabata szerkesztése.



Az adiabata szerkesztése.

Az elönbömlés kezdőpontját a teljes lököt 2-3% által vehetjük fel a holtpontról előtérbe.

A kiömlési vonalat szintén a csatornarendszerek miatt az atmoszféráról vonal felett rajzoljuk 0,2 atm-val viszonyítva. Az így megszerkesztett diagramot a valóságban megfelelően szögletesenkel lekerüljük. Ezután területet megnézzük, és elosztjuk a V-tengelyen alapul felvett távolsgával. Az osztás eredménye a p<sub>1</sub> lépték helyes értéke.

Ezután, hogy az  $\frac{s}{n}$  viszonyt használhassuk, átalakítjuk az  $N_1 = p_1 \frac{D^2 \pi}{4} \frac{s \cdot n}{30 \cdot 75}$

kifejezést, melyben két ismeretlen van: az s és a D. A jobboldalt D-vel osztjuk is, ezorozzuk is, hogy értéke ne valósázt.

Az adiabata szerkesztése.

Az elönbömlés kezdőpontját a teljes lököt 2-3% által vehetjük fel a holtpontról előtérbe.

A kiömlési vonalat szintén a csatornarendszerek miatt az atmoszféráról vonal felett rajzoljuk 0,2 atm-val viszonyítva. Az így megszerkesztett diagramot a valóságban megfelelően szögletesenkel lekerüljük. Ezután területet megnézzük, és elosztjuk a V-tengelyen alapul felvett távolsgával. Az osztás eredménye a p<sub>1</sub> lépték helyes értéke.

Ezután, hogy az  $\frac{s}{n}$  viszonyt használhassuk, átalakítjuk az  $N_1 = p_1 \frac{D^2 \pi}{4} \frac{s \cdot n}{30 \cdot 75}$

kifejezést, melyben két ismeretlen van: az s és a D. A jobboldalt D-vel osztjuk is, ezorozzuk is, hogy értéke ne valósázt.

Az adiabata szerkesztése.

Az elönbömlés kezdőpontját a teljes lököt 2-3% által vehetjük fel a holtpontról előtérbe.

A kiömlési vonalat szintén a csatornarendszerek miatt az atmoszféráról vonal felett rajzoljuk 0,2 atm-val viszonyítva. Az így megszerkesztett diagramot a valóságban megfelelően szögletesenkel lekerüljük. Ezután területet megnézzük, és elosztjuk a V-tengelyen alapul felvett távolsgával. Az osztás eredménye a p<sub>1</sub> lépték helyes értéke.

Ezután, hogy az  $\frac{s}{n}$  viszonyt használhassuk, átalakítjuk az  $N_1 = p_1 \frac{D^2 \pi}{4} \frac{s \cdot n}{30 \cdot 75}$

kifejezést, melyben két ismeretlen van: az s és a D. A jobboldalt D-vel osztjuk is, ezorozzuk is, hogy értéke ne valósázt.

Az adiabata szerkesztése.

Az elönbömlés kezdőpontját a teljes lököt 2-3% által vehetjük fel a holtpontról előtérbe.

A kiömlési vonalat szintén a csatornarendszerek miatt az atmoszféráról vonal felett rajzoljuk 0,2 atm-val viszonyítva. Az így megszerkesztett diagramot a valóságban megfelelően szögletesenkel lekerüljük. Ezután területet megnézzük, és elosztjuk a V-tengelyen alapul felvett távolsgával. Az osztás eredménye a p<sub>1</sub> lépték helyes értéke.

Ezután, hogy az  $\frac{s}{n}$  viszonyt használhassuk, átalakítjuk az  $N_1 = p_1 \frac{D^2 \pi}{4} \frac{s \cdot n}{30 \cdot 75}$

kifejezést, melyben két ismeretlen van: az s és a D. A jobboldalt D-vel osztjuk is, ezorozzuk is, hogy értéke ne valósázt.

Az adiabata szerkesztése.

Az elönbömlés kezdőpontját a teljes lököt 2-3% által vehetjük fel a holtpontról előtérbe.

A kiömlési vonalat szintén a csatornarendszerek miatt az atmoszféráról vonal felett rajzoljuk 0,2 atm-val viszonyítva. Az így megszerkesztett diagramot a valóságban megfelelően szögletesenkel lekerüljük. Ezután területet megnézzük, és elosztjuk a V-tengelyen alapul felvett távolsgával. Az osztás eredménye a p<sub>1</sub> lépték helyes értéke.

Ezután, hogy az  $\frac{s}{n}$  viszonyt használhassuk, átalakítjuk az  $N_1 = p_1 \frac{D^2 \pi}{4} \frac{s \cdot n}{30 \cdot 75}$

kifejezést, melyben két ismeretlen van: az s és a D. A jobboldalt D-vel osztjuk is, ezorozzuk is, hogy értéke ne valósázt.

Az adiabata szerkesztése.

Az elönbömlés kezdőpontját a teljes lököt 2-3% által vehetjük fel a holtpontról előtérbe.

A kiömlési vonalat szintén a csatornarendszerek miatt az atmoszféráról vonal felett rajzoljuk 0,2 atm-val viszonyítva. Az így megszerkesztett diagramot a valóságban megfelelően szögletesenkel lekerüljük. Ezután területet megnézzük, és elosztjuk a V-tengelyen alapul felvett távolsgával. Az osztás eredménye a p<sub>1</sub> lépték helyes értéke.

Ezután, hogy az  $\frac{s}{n}$  viszonyt használhassuk, átalakítjuk az  $N_1 = p_1 \frac{D^2 \pi}{4} \frac{s \cdot n}{30 \cdot 75}$

kifejezést, melyben két ismeretlen van: az s és a D. A jobboldalt D-vel osztjuk is, ezorozzuk is, hogy értéke ne valósázt.

Az adiabata szerkesztése.

Az elönbömlés kezdőpontját a teljes lököt 2-3% által vehetjük fel a holtpontról előtérbe.

A kiömlési vonalat szintén a csatornarendszerek miatt az atmoszféráról vonal felett rajzoljuk 0,2 atm-val viszonyítva. Az így megszerkesztett diagramot a valóságban megfelelően szögletesenkel lekerüljük. Ezután területet megnézzük, és elosztjuk a V-tengelyen alapul felvett távolsgával. Az osztás eredménye a p<sub>1</sub> lépték helyes értéke.

Ezután, hogy az  $\frac{s}{n}$  viszonyt használhassuk, átalakítjuk az  $N_1 = p_1 \frac{D^2 \pi}{4} \frac{s \cdot n}{30 \cdot 75}$

kifejezést, melyben két ismeretlen van: az s és a D. A jobboldalt D-vel osztjuk is, ezorozzuk is, hogy értéke ne valósázt.

Az adiabata szerkesztése.

Az elönbömlés kezdőpontját a teljes lököt 2-3% által vehetjük fel a holtpontról előtérbe.

A kiömlési vonalat szintén a csatornarendszerek miatt az atmoszféráról vonal felett rajzoljuk 0,2 atm-val viszonyítva. Az így megszerkesztett diagramot a valóságban megfelelően szögletesenkel lekerüljük. Ezután területet megnézzük, és elosztjuk a V-tengelyen alapul felvett távolsgával. Az osztás eredménye a p<sub>1</sub> lépték helyes értéke.

Ezután, hogy az  $\frac{s}{n}$  viszonyt használhassuk, átalakítjuk az  $N_1 = p_1 \frac{D^2 \pi}{4} \frac{s \cdot n}{30 \cdot 75}$

kifejezést, melyben két ismeretlen van: az s és a D. A jobboldalt D-vel osztjuk is, ezorozzuk is, hogy értéke ne valósázt.

Az adiabata szerkesztése.

Az elönbömlés kezdőpontját a teljes lököt 2-3% által vehetjük fel a holtpontról előtérbe.

A kiömlési vonalat szintén a csatornarendszerek miatt az atmoszféráról vonal felett rajzoljuk 0,2 atm-val viszonyítva. Az így megszerkesztett diagramot a valóságban megfelelően szögletesenkel lekerüljük. Ezután területet megnézzük, és elosztjuk a V-tengelyen alapul felvett távolsgával. Az osztás eredménye a p<sub>1</sub> lépték helyes értéke.

Ezután, hogy az  $\frac{s}{n}$  viszonyt használhassuk, átalakítjuk az  $N_1 = p_1 \frac{D^2 \pi}{4} \frac{s \cdot n}{30 \cdot 75}$

kifejezést, melyben két ismeretlen van: az s és a D. A jobboldalt D-vel osztjuk is, ezorozzuk is, hogy értéke ne valósázt.

Az adiabata szerkesztése.

Az elönbömlés kezdőpontját a teljes lököt 2-3% által vehetjük fel a holtpontról előtérbe.

A kiömlési vonalat szintén a csatornarendszerek miatt az atmoszféráról vonal felett rajzoljuk 0,2 atm-val viszonyítva. Az így megszerkesztett diagramot a valóságban megfelelően szögletesenkel lekerüljük. Ezután területet megnézzük, és elosztjuk a V-tengelyen alapul felvett távolsgával. Az osztás eredménye a p<sub>1</sub> lépték helyes értéke.

Ezután, hogy az  $\frac{s}{n}$  viszonyt használhassuk, átalakítjuk az  $N_1 = p_1 \frac{D^2 \pi}{4} \frac{s \cdot n}{30 \cdot 75}$

kifejezést, melyben két ismeretlen van: az s és a D. A jobboldalt D-vel osztjuk is, ezorozzuk is, hogy értéke ne valósázt.

Az adiabata szerkesztése.

Az elönbömlés kezdőpontját a teljes lököt 2-3% által vehetjük fel a holtpontról előtérbe.

A kiömlési vonalat szintén a csatornarendszerek miatt az atmoszféráról vonal felett rajzoljuk 0,2 atm-val viszonyítva. Az így megszerkesztett diagramot a valóságban megfelelően szögletesenkel lekerüljük. Ezután területet megnézzük, és elosztjuk a V-tengelyen alapul felvett távolsgával. Az osztás eredménye a p<sub>1</sub> lépték helyes értéke.

Ezután, hogy az  $\frac{s}{n}$  viszonyt használhassuk, átalakítjuk az  $N_1 = p_1 \frac{D^2 \pi}{4} \frac{s \cdot n}{30 \cdot 75}$

kifejezést, melyben két ismeretlen van: az s és a D. A jobboldalt D-vel osztjuk is, ezorozzuk is, hogy értéke ne valósázt.

Az adiabata szerkesztése.

Az elönbömlés kezdőpontját a teljes lököt 2-3% által vehetjük fel a holtpontról előtérbe.

A kiömlési vonalat szintén a csatornarendszerek miatt az atmoszféráról vonal felett rajzoljuk 0,2 atm-val viszonyítva. Az így megszerkesztett diagramot a valóságban megfelelően szögletesenkel lekerüljük. Ezután területet megnézzük, és elosztjuk a V-tengelyen alapul felvett távolsgával. Az osztás eredménye a p<sub>1</sub> lépték helyes értéke.

Ezután, hogy az  $\frac{s}{n}$  viszonyt használhassuk, átalakítjuk az  $N_1 = p_1 \frac{D^2 \pi}{4} \frac{s \cdot n}{30 \cdot 75}$

kifejezést, melyben két ismeretlen van: az s és a D. A jobboldalt D-vel osztjuk is, ezorozzuk is, hogy értéke ne valósázt.

Az adiabata szerkesztése.

Az elönbömlés kezdőpontját a teljes lököt 2-3% által vehetjük fel a holtpontról előtérbe.

A kiömlési vonalat szintén a csatornarendszerek miatt az atmoszféráról vonal felett rajzoljuk 0,2 atm-val viszonyítva. Az így megszerkesztett diagramot a valóságban megfelelően szögletesenkel lekerüljük. Ezután területet megnézzük, és elosztjuk a V-tengelyen alapul felvett távolsgával. Az osztás eredménye a p<sub>1</sub> lépték helyes értéke.

Ezután, hogy az  $\frac{s}{n}$  viszonyt használhassuk, átalakítjuk az  $N_1 = p_1 \frac{D^2 \pi}{4} \frac{s \cdot n}{30 \cdot 75}$

kifejezést, melyben két ismeretlen van: az s és a D. A jobboldalt D-vel osztjuk is, ezorozzuk is, hogy értéke ne valósázt.

Az adiabata szerkesztése.

Az elönbömlés kezdőpontját a teljes lököt 2-3% által vehetjük fel a holtpontról előtérbe.

A kiömlési vonalat szintén a csatornarendszerek miatt az atmoszféráról vonal felett rajzoljuk 0,2 atm-val viszonyítva. Az így megszerkesztett diagramot a valóságban megfelelően szögletesenkel lekerüljük. Ezután területet megnézzük, és elosztjuk a V-tengelyen alapul felvett távolsgával. Az osztás eredménye a p<sub>1</sub> lépték helyes értéke.

Ezután, hogy az  $\frac{s}{n}$  viszonyt használhassuk, átalakítjuk az  $N_1 = p_1 \frac{D^2 \pi}{4} \frac{s \cdot n}{30 \cdot 75}$

kifejezést, melyben két ismeretlen van: az s és a D. A jobboldalt D-vel osztjuk is, ezorozzuk is, hogy értéke ne valósázt.

Az adiabata szerkesztése.

Az elönbömlés kezdőpontját a teljes lököt 2-3% által vehetjük fel a holtpontról előtérbe.

A kiömlési vonalat szintén a csatornarendszerek miatt az atmoszféráról vonal felett rajzoljuk 0,2 atm-val viszonyítva. Az így megszerkesztett diagramot a valóságban megfelelően szögletesenkel lekerüljük. Ezután területet megnézzük, és elosztjuk a V-tengelyen alapul felvett távolsgával. Az osztás eredménye a p<sub>1</sub> lépték helyes értéke.

Ezután, hogy az  $\frac{s}{n}$  viszonyt használhassuk, átalakítjuk az  $N_1 = p_1 \frac{D^2 \pi}{4} \frac{s \cdot n}{30 \cdot 75}$

kifejezést, melyben két ismeretlen van: az s és a D. A jobboldalt D-vel osztjuk is, ezorozzuk is, hogy értéke ne valósázt.

Az adiabata szerkesztése.

Az elönbömlés kezdőpontját a teljes lököt 2-3% által vehetjük fel a holtpontról előtérbe.

A kiömlési vonalat szintén a csatornarendszerek miatt az atmoszféráról vonal felett rajzoljuk 0,2 atm-val viszonyítva. Az így megszerkesztett diagramot a valóságban megfelelően szögletesenkel lekerüljük. Ezután területet megnézzük, és elosztjuk a V-tengelyen alapul felvett távolsgával. Az osztás eredménye a p<sub>1</sub> lépték helyes értéke.

Ezután, hogy az  $\frac{s}{n}$  viszonyt használhassuk, átalakítjuk az  $N_1 = p_1 \frac{D^2 \pi}{4} \frac{s \cdot n}{30 \cdot 75}$

kifejezést, melyben két ismeretlen van: az s és a D. A jobboldalt D-vel osztjuk is, ezorozzuk is, hogy értéke ne valósázt.

Az adiabata szerkesztése.

Az elönbömlés kezdőpontját a teljes lököt 2-3% által vehetjük fel a holtpontról előtérbe.

A kiömlési vonalat szintén a csatornarendszerek miatt az atmoszféráról vonal felett rajzoljuk 0,2 atm-val viszonyítva. Az így megszerkesztett diagramot a valóságban megfelelően szögletesenkel lekerüljük. Ezután területet megnézzük, és elosztjuk a V-tengelyen alapul felvett távolsgával. Az osztás eredménye a p<sub>1</sub> lépték helyes értéke.

Ezután, hogy az  $\frac{s}{n}$  viszonyt használhassuk, átalakítjuk az  $N_1 = p_1 \frac{D^$

A kazánnyomás és a tulhevítés emelésével növelhetjük a termikus határfokat. Emek azonban a szerkezeti és a kénénycsökkenés szabnak határt.

A gőzgép teljesítményét a gőzgép mértekből az indikált középnyomás segítsével állapítjuk meg. Az indikált középnyomás az indikátordiagramról határozható meg a következő megondolás alapján:

Munkavégzés közben a nyomás változik. Ezért a teljesítmény megállapításához ezeket van egy olyan állandó nyomásértékre, amely a dugattyura határa munkát végez, mint a gőzgép változó nyomása. Ez az állandó nyomás az ún. indikált középnyomás.

Értékét úgy kapjuk meg, hogy megnézzük az indikátordiagram területét, és előszörük az indikátordiagram V-tengelyen levő alapjával. Igy a megfelelő nyomáslápték ezerint kapjuk az indikált középnyomást  $P_1 \text{ kg/cm}^2$ .

Az indikált középnyomás egy löketet alatt véges annyi munkát, mint az indikátor diagramról területe. A gőzgép ezt a munkát egy fordulat alatt vézi. Az indikált középnyomás értékét azonban a teljesítményszámításkor nes felezéssel meg. A ketjűs működésű gőzgépek második löketében u. a másik oldalon indikátordiagramjainak indikált középnyomása hat a dugattyura.

Az indikált középnyomásból a dugattyura ható erő:

$$P = P_1 F = P_1 \frac{D^2 \pi}{4} \text{ kg},$$

ahol  $F \text{ cm}^2$  a dugattyu felülete és  $D \text{ cm}$  a dugattyu átmérője.

A kettős működésű gőzgépek egy fordulat alatt végzett munkája az erő és az utazásra:

$$I_1 = P_1 F = P_1 \frac{D^2 \pi}{4} s = \text{mkg},$$

ahol  $s = \text{m}$  a löket. A  $P_1$  csak kettős működésű gőzgépek nyomása a fordulat minden lökete alatt a dugattyut.

Az indikált teljesítményt az egy fordulat munkájából úgy kapjuk meg, hogy előszörük egy fordulat idejével  $t_f$ . Ha a gőzgép a fordulatnak ideje hatvan másodperco, ekkor egy fordulat ideje:  $t_f = \frac{60}{n}$  mp. Az indikált teljesítmény tehát:

$$N_1 = \frac{I_1}{t_f} = L_1 \frac{n}{60} = P_1 \frac{D^2 \pi}{4} \frac{2 \cdot s \cdot n}{60} \text{ mkg}$$

Ez teljesítmény LB-ben:

$$N_1 = P_1 \frac{D^2 \pi}{4} \frac{2 \cdot s \cdot n}{60 \cdot 75} = P_1 \frac{D^2 \pi s n}{3075} \text{ LB}$$

Ez beszefüggés segítségével számítjuk ki az új gőzgép főmérételeit.

#### A gőzgép főmérételeinek meghatározása

A gőzgép főmérései: a hengerátmérő: D cm és a lökethossz: e m.

Ug gőz áteresztéséhez rendelkezésre áll a vontatási számításokból az indikált teljesítmény  $N_1 \text{ LB}$ , a mosdó sebességeből a fordulatsszám: n/perc, és a kazán nyomásából a beömlési nyomás  $P_b \text{ atm}$ . A beömlési nyomás kb. 1 atm-val kisebb, mint a kazán nyomása:

$$P_b = P_k - 1 \text{ atm}.$$

Először az indikált középnyomás megállapítására indikátordiagramot szerkezzük. Az adabata-görbe a következő szabolyok szerint szerkesztjük meg. /78. ábra/. Ezután az O kezdőpontból /origóból/ sugarakat használunk. A sugar és a viszintes egyenes metrészpontról újabb függeléges, a sugar és a függeléges egyenes metrészpontról pedig újabb viszintes egyeneset rajzolunk. Ez újabb egyenesek metrészponja adja az adabata 2. pontját.

Az indikátordiagram ezerkezetét a nyomáslápték felvétellel után az expansió adabatajának alsó végepontról kezdjük. Az indikátordiagram alapját a V-tengelyen tetszőlegesen lehetjük. A területet ugyanis összannunk kell majd vele, e így a pi értékkel nem befolyásolja. Az adabata végyomáma gyakorlatban általában 0,6 atm. tulajomás a löket végén. Innena a felülé ezerkezettel adabata a beömlési nyomás viszintesből a leggyorsabban töltést mutató ki. Ebből a metrészpontról függelégen lemerünk 0,4 atm. nyomást. A töltés vonalát ennek megfelelően rajzoljuk terülen.

A beömlési nyomásból részlettel pedig a kompresszió görbüjét ezerkezjük meg. Az elönbözőséből következően a kompresszió görbüjét a holtpontról előírt. A kiömlési vonalat szintén a csatornalemezsíron miatt az atmoszférába vonal felett rajzoljuk. 0,2 atm-val viszontos az így megszerkesztett diagram a valóságának megfelelően széleseinél lekerüljük. Ezután területet meghatározzuk, és elosztjuk a V tengelyen alapul felvett távolsgával. Az osztás eredménye a  $P_1$  lépték helyes értéke.

Ezután, hogy az  $\frac{s}{D}$  viszonyt használhatunk, átalakítjuk az  $N_1 = P_1 \frac{D^2 \pi}{4} \frac{2 \cdot s \cdot n}{3075}$  kifejezést, melyben két ismertetni van az s és a D. A jobboldalt D-val osztjuk is, szorozzuk is, hogy értéke ne változzék.

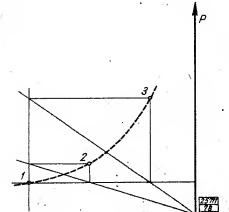
Az  $\frac{s}{D}$  viszonyozás a tapasztalat szerint 1,3-1,5 értékű, ha minden tekintetben, s=1,3-1,5 D=1 esetén a teljesítményt meghatározzuk. Mivel az  $N_1$  egyséleteben s=m-ben, D pedig cm-ben mérő érték, az e=1 cm-ben kellene mérni. Ezáltal eredmény nagyobb működési időtartamot hihetünk a kételnek. Ezért az  $N_1$  képletének nevezőjét sziszal osztunk meg, hogy a képlet értéke ne változék és s=m-ben meghatározott működési időtartamot hihetünk.

Az indikált teljesítményt meghatározzuk:

$$N_1 = P_1 \frac{D^2 \pi}{4} \frac{1}{\frac{s}{D}} \frac{n}{3075} \text{ LB}, \text{ ebből}$$

$$D = \sqrt{\frac{100 \cdot 3075 \cdot N_1}{P_1 \frac{s}{D} n}} \text{ cm}$$

D értékéből s=1,3-1,5 D=1 esetén a teljesítményt meghatározzuk.



78. ábra. Az adabata ezerkezése.

#### Gőzgépelrendezések

A gőzmosdony üzemét egyetlen gőzgéppel nem tudjuk ellátni. Ha a mosdony megállásakor ugyanis a főforgattyúcsap holtponți helyzetbe kerül, akkor a mosdony egy gőzgéppel nem tud ellátni. Ezért uia a hajtóról kerületi forgatóról nem biztosít, csak főforgattyúcsapár irányult. Ezért mosdonyokon legalább két gőzgép /henger/ eszközök szerepelnek. A két gőzgép forgattyúcsapai közül a jobboldaltit 90°-kal elölről ékeljük.

A két gőzgép működhet külön-külön gőzgépként /kerülrendezés/. Ekkor a gőzgépek a gőzt a kazán nyomásáról külön-külön expandálhatják a kiemelő elő nyomására. Kerülrendezésben együtt működhet hárrom, esetleg négy gőzgép is.

As ikergőzgépek ne már szinte kizárták tulhevített gőzzel működnek. A tulhevített gőz előnye, hogy a lecsapódási veszteget csökkenti, mert ugy le tud a hengeraljaknak hőt leadni, hogy halmasállapotát nem változtatja. Továbbá a gőz hőtartási törnyeséje tulhevítés körben  $\frac{1}{10} \sim \frac{1}{15}$  -szerezre csökken. Ezért a tulhevített gőz kiemelő hőmennyiséget ad át a hengerhez. További előnye, hogy a tulhevítés mértékének növelésével növelik a termikus hatásfokat.

Háromnál több gőzmosdonyokon a kompound-elrendezésű, megezott expandziós gőzgép is. Ez az elrendezésnél az egyik hengerben a kazán-nyomású csak félág expandálhatatják. A félág kiházzámlás gőz egy tartályba, am un. recíverbe kerül. Ez egyszerűbb és olcsóbb. Ezután a gőz a másik gőzgépen expandál tovább a kiemelő nyomására. A másik gőzgép forgattyúcsapját 90°-al elkelelik. A hengeret különbséggel átmérőjükkel, hogy minden henger körülbelül egyenlő munkát adjon. Az a henger, amelyben a gőz expandálása nagyobb nyomásúra folyik le, kiebb átmérőműre gyártják. Ez az un. nagynyomású, a másik a kinyomású henger.

E megoldásnak a tulhevítés előteréde előtt voltak előnyei. A lecsapódási vesztegek kisebb volt, mert a hengerek köszéphámrészei közülött van a becsülő hőmérsékletekhez. Továbbá a nagynyomású hengerben az expandziós végén és a kiadáskor utánpárollogt gőzt a kiemelő hengerben még expandálhatatjuk. E kis előnyök mellett ennek a megoldásnak nagy hátránya vannak. Ha a mosdony a nagykorúra dugattyú-holtponți helyzetében áll meg, nehéz az indítás. Külön indító berendezés a szükséges, amely lehetővé teszi, hogy a kazánhoz ne csak a nagy-, hanem a kinyomású hengerbe is juttathassunk gőzt. További hátránya, hogy teljesítőműködésükön felbomlik a két henger munkaegyenlősége. A kompound-gőzgépi mosdonyok lehetségesen kompound-gőzgépi mosdonyoknál is nagyobb nyírtanak.

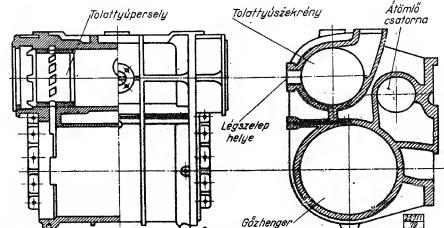
Hárrom- és négyhengeres mosdonyokon a kereten belül is helyezhetünk el hengereket. Ilyenkori forgattyúra a tengely meggúbhásával oldjuk meg. E belej hengeres gőzgépek előnye a jobb helykiallesztához. Nagy hátránya azonban a nehézsége karbantartásnak.

A gőzgép forgattyú mechanizmusának törvényeit a "Gépelemek" című tárgyban tanulmányt. Itt csak jegyzetek meg, hogy mosdonygőzgépre a forgattyúcsapár és a hajtórudhoz viszonya:

$$\lambda = \frac{r}{l} = \frac{1}{7} \sim \frac{1}{5}$$

#### A gőzhenger

A gőzhenger öntöttvasból készül, de kivételesen lehet acélból is /70. ábra/. A tolattyúcserekkel egybeépítik. A külföldi vanutak ujjabban a mosdonykeretre.



79. ábra.  
Hengeröntvény.

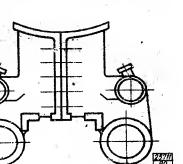
elő részét is egybeépítik a hengerrel /80. ábra/. Ez a nyereg-acélból is. A henger öntvényt a hasai mosdonyokon illesztett csavarokkal erősítik a mosdonykerethoz. Fontos, hogy a csavarok ne lazuljanak meg ilyen hőszinten. Az öntvényben kialakított gőzszabályozókat karbának csatlakoztatjuk a gőzszabályozókat.

A hengeröntvényt ugy kell kialakítani, hogy a csatornák törésmánesére áramlást biztosítanak. Az áramló gőz lecsapódásának csökkenése végett a hengeröntvényt kivárló részet kiszélesítik. Vanbádog lemezszel vesszik körül. A lemez és az öntvény közé általában arceest-szigetelést tesznek.

A gőzhenger üzemközben kieelővállalja köplést. E kopását felülről tüntetik el. Ezért a henger falvastagságának megállapításakor eddintanunk kell a többzsíri utánfurára. Falvastagságának a többzsíri körüljáróra vonatkozóan a henger öntvényben tapasztalati képletekből szoktak megállapítani.

$h_1 = 0,025 D + 1,5$  cm. E kieletben D cm a henger átmérője. A henger komolyabb sérüléssel, repedéssel, többlet hőszinteséssel javítják.

A hengerfejfelét a dugattyú formájának megfelelően alakítják ki. A hengeröntvényben ezenkívül csavarokkal rögzítik. A csavarlyukakból induló repedésekkel kifaráják és autogénegezésessel feltölítik. A hengerfej felülvényében van hely a dugattyurud mitételeire is.



80. ábra.  
Nyeregöntvény.

A dugattyu és a dugattyurud

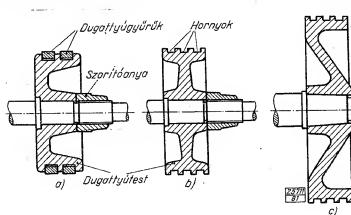
A dugattyutestet ujabbas acélból kúlfüldön sulyosökkeltes miatt kovácsolt, sajtolt számacélból ből készítik, a dugattyurudat pedig Martin-acéliból.

Dugattyutest alakja többfélé lehet. A 81. ábra a háróm legelterjedtebb alakot mutatja: a) gyártási szempont-jából leggyorsabban az a/megoldás, viszont a b/ szimmetrikus alak és nagyobb igénybevételre következik bő kör. Korszerű megoldásokon a c/ kupos megoldás található, mert nagyobb átmérők esetén jobb a feszültségi viszonyai. A dugattyutest méreteit általában nem számítással állapítják meg, hanem a tapasztalatok alapján kialakított dugattyu igénybevételét ellenőrzik. A dugattyutest a dugattyurudra kupasan, melegen sajtoltják fel, s még csavaranyival is rögzítik.

A dugattyu tömör záraszt dugattyugyűrűt biztosítják. Ha eneket a dugattyut hornyékba helyezzük, akkor kialakításuk miatt, sajt, fessülttégekkel szorulnak a hengerfalhoz. A gyűrűket ugyanis mótrre munkálásra után rendszerint átmetszik. Az így keletkezett tágulási résbe helyezett támasszékkel szétfeszítjük a gyűrűket a körállal elérő alakura, majd szűrűdában hőkezeljük. Ekkor a kifámasztott alakja lesz a feszültségmentes, eredeti alak. Igy a dugattyu hornyába helyezve a gyűrűt szétfeszülnek és tömítenek. A hengerfalra azonban nem egynézetben nyomásal fektetnek fel, hisz feszültségmentes alakjuk nem körülök. Ünfeszültségű gyűrűket több selejtel, szűrűd nélkül is gyártanak. A dugattyugyűrű anyaga minél puhaibb ünnitvás, hogy ne a hengerbőlány kopjon. Számuk 3-4. A gyűrűkkel kerülhet irányban hornyot is szoktak készíteni jobb olajozás végett. Ezbenkívül ritkábban néhány furtott is, hogy a henger nyomas ne zavarja a gyűrű szétfeszülését. Különösen használunk ötvözött acélidrótrúgával feszített gyűrűket. Ez esetben egy hornyban több gyűrű is van. D megelőde drágább, komplikáltabbi, de a hengerfalra egyenletesen nyomásal feszülne a gyűrűk.

A dugattyu átmérőjét tapasztalati képletből állapítják meg:  $d_r = \frac{D}{\sqrt{\phi}}$  cm. A képlethen  $D$  cm a henger átmérő,  $\phi$  kg/cm<sup>2</sup> a kazán nyomás,  $\phi_h$  kg/cm<sup>2</sup> a megengedett huzsfeszültség. Martin-szíria  $\phi_h < 500$  kg/cm<sup>2</sup>. Ezbenkívül a dugattyurudat kihajlásra ellenőrizik.

A dugattyu sérülése leginkább a kopás. Ha a gyűrűk hornyai kikoptak, új hornyakkal elláttott abroncsot erősítünk a leesztergít dugattyutestre. Fontos a dugattyu kenése. Rossz kenés esetén a gyűrűk bemaradják a hengerfalat /beragásnak/,



81. ábra.  
Dugattyukialakítások.

amit hengerfurással lehet csak javítani. A dugattyugyűrűk tömitését a befékessz mozdony nyitott hengercsapjával ellenőrizhetjük.

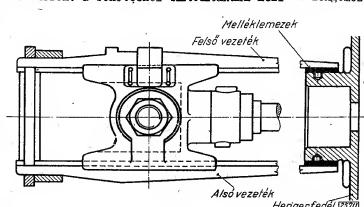
A keresztfeljei és keresztfelvezeték

A keresztfeljei kialakítását az határozza meg, hogy a dugattyurud végét mereven kell rögzíteniük, a hajtórúdnak viszont a bekötésmű biztosítanunk kell a lengőmos-

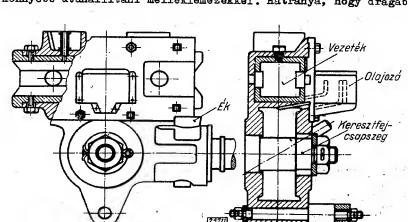
gást. A dugattyurudat előkelőleg rögzítjük, a hajtórúdat viszont céppal kötjük a keresztfeljehez. A keresztfeljei sokfélé vezetésre közül a két legelterjedtebb:

1. A kitévezetékes keresztfelje /82. ábra/. Az egyik vezeték alul, a másik fölül van. 2. Az egyvezetékes keresztfelje /83. ábra/, amely körül fogja a vezetéket.

A kitévezetékes keresztfeljei előnyei: a/ Sulypontról a dugattyurudon vonalba esik, tehát tömegéről nem hajlítják a dugattyurudat. Ez a hajlított igénybevétel főleg kopott vezeték esetén veszélyes. b/ A vezeték kopását könyvelítani melléklemézekkel. Hídra, hogy drágább.



82. ábra.  
Kitévezetékes keresztfelje.



83. ábra.  
Egyvezetékes keresztfelje.

A keresztfeljei csuszofelületeit csatagyémellel öntik ki. Az egyvezetékes keresztfeljeinek négy csuszofelületet kell kihontani, mert teljesen körül fogja a vezetéket. A keresztfeljei anyaga egyébként acélból van.

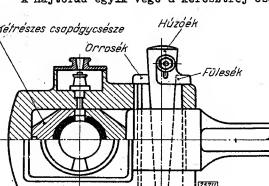
A vezetékre a keresztféjet a hajtóruderő függőleges összetevője szorítja. Ezér talpmérételeit ugy határozzuk meg, hogy az ebből származó felületi nyomás a tapasztalati érték alatt legyen.

A keresztfelkre ható erő állandó forgásirány esetén állandó irányú. Előremé-

A veszétek elás rögzítését a hengerfejhez, hatalmas részét külön támbozó oszavarozzuk. A kopás utánálküldési időtartam a körtefélékre 1/2 m vasstag mellett 12 órától kezdődően elérhetők. A csomagolási időtartam körülbelül 1-2 órától a melléklemkezések a veszétek felerősítésére szolgálnak, amikor az illeszkedés felülre, alá helyezik. A kopás utánálküldési időtartam elegendően széles, mivel a levések a kerekesítés előtt közelről válogatják. Túl nagy korosztályban

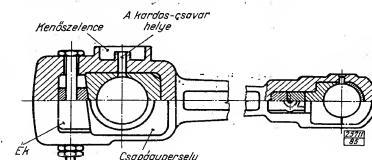
*szeteket. A körtest szelencev*

A hajtórúd és a főforgattyú  
A hajtórúd egyik vége a keresztfel csapjához, másik vége pedig a főforgattyú-  
csaphoz kapcsolódik. Ezért végeit, a  
treszes csapágycsésze Húzóék un. rúdfejeket ugy alakítják ki, hogy



84. ábra.

Nyitott magtordűlése. oszlopgyorsasétszám kéttrészesre /osztottan/  
készítik, hogy kopás esetén utánállítható legyen. Az utánállítás is a hármas ök-  
rendszer állításával végezhető. A csészeinek a cspallal érintkező felülettel oszlop-



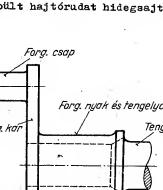
85. ábra.  
Zárt hajtórendszer

agyait, az un. rúdagyakat el-  
szed. Semme.

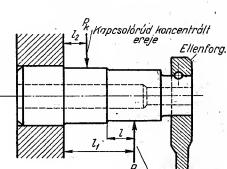
Torgattyusacsa illeszkedik  
régebben nyitottai voltak.  
rúdagyakat a rug teneighez i-  
szereltek ki. Egy a rúfe  
en, az ellenfeszülhetetlen  
déklikül is sziszterválhatet-  
goldás volt az, amelyen  
hármas erőszarrel rögzített  
rúdzó /84. Ábra/. A húszodik  
orra és filiis ellendékként  
Ezt a filiis előlök felüle-  
sávval is hozzáérteik.

Nézett körözésre /ostottan/  
utalmilányt is a hármán /k/  
érdekként felüliket köszegy

fémmel öltök ki.  
Ma már általánosan osztott csészeid, zárt rúdfajt használunk /85.évi/.  
A csészek utánpótlását tuskoskerü ékkel törte-  
nik. E meglódás előnye jóval kissébb rúdfajt, az ezzel járó kissébb tü-  
megerők. A keresztfeszítés-  
csapaszeghez illeszkedő  
rúdfaj mindenkor megtoldá-  
nál zárt. A csészeik osztottak, és tuskos ékkek  
állíthatók.



86. ábra,



Májáról

A fóforgattyut, azaz a forgattyukart a forgattyucsappal, csak régebbi mozdonyokon erősítették a hajtott kerék tengelyének végére /86. ábra/. E mozdonyok kere-

A forgattyúcsapásnak következő hajtótávolságban végezhetjük /87. ábra/. E módonyokat kerekt a kerékkel alkotott kígyó helyezék el /különökeretés módonyokon/. Ez tette szükségesekké a külön forgattyúkatt. A mai belsőkerékletes módonyokon a forgattyúkatt elhelyezéjük. A forgattyúcsapás a hajtott kerék visszére prémelik. A forgattyúcsapás belső részén csatlakozásról a körök közötti illesztésen /87. ábra/. Ez a részt nagyobb átmérőjűre gyártják. Kisebb átmérőjű részre illeszkedők a hajtóról, végére részük az ellenforgattyúkatt rögzítik. A belső hengerek forgattyúját a tengely meghibritésével alakítják ki.

$$t \text{ feszülteég: } \frac{P_d}{P_d - 1}$$

ahol  $P_d$  kg a dagattyura ható maximális erő, 1 cm a koncentrált erő távolsága az első keresztszetsz növekedésétől.  $K_1$  cm a hajlított, kisebb keresztszetsz keresztmetszeti távolsága.

A nagyobb átmérőjű rögzít szintén a hajtórúd ereje hajlítja, de nagyobb karon. E nyomatéknak azonban ellenére hat a kapcsolórud koncentrált erejének nyomatéka. Igy a feszültség:

$$\sigma_n = \frac{P_d l_1 - P_k l_2}{x_2} \text{ kg/cm}^2$$

A  $P_k$  kg a kapcsolórudról.

Az  $l_1$  cm és  $l_2$  cm koncentrált erő távolságai a kerékagy sikkjától.

$K_2$  osz a nagyobb keresztmetszetet keresztmetszeti tényezője.

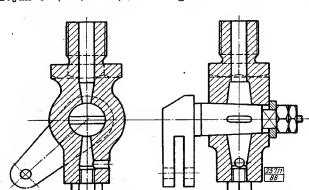
A  $P_k$  kapcsolórudrót a dugattyura ható erőből a meggondolással számítjuk ki, hogy a kapcsolórud egygel kevesebb kerékhez továbbítja az erőt, mint amennyi a kapcsolt kerék száma: n. A hajtott tengelyt ugyanis közvetlenül a hajtórúd hajtja. Igy  $P_k = P_d \frac{n_1}{n_2}$ . feltételezik ugyane, hogy a dugattyu ereje egyenletesen oszlik el a hajtott és kapcsolt tengelyek között.

A forgattyusápat méretezik eszenkívül felületi nyomására és melegedésre is. A forgattyusápat anyaga tengelyacél. Felülete csiszolt.

#### A gőzgép szerelvényei

A gőzgép szerelvényei a gépezetet biztonságossá teszik és gazdaságosságtól művelik.

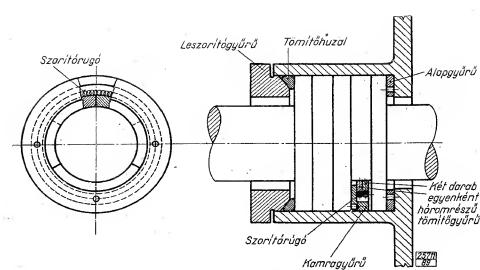
A hengerbe lecsapódott, vagy a gőzelő beirányolt vizet a hengercsapokon távolítják el /88. ábra/. A henger alsó részén menetes furatok vannak. Ezekbe csavar-



88. ábra.  
Hengercsap.

rüköt szorítanak a rugók a dugattyurudhoz. A gyűrűk pontosan círeszolva körökben vannak.

Amikor a mozdony zárt szabályozóval fut, a gőzgép dugattyuga egyik fellületével sűrít a hengerben levő levegőt, másik oldalával pedig kisnyomású teret létesít. Ez egyszerű munkavezetésért okoz, másrészt pedig kisnyomású teret létesít. A hengerbe a kómányból kormot szív be a kis nyomású oldalra a dugattyu. E hatrányok kiküszöbölésére használják 1. a légszelepét, 2. az üresjáratit váltót és 3. a Trofimoff-tolattyut.



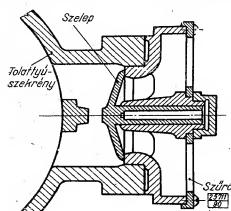
89. ábra.  
DSA féműszövés.

A légszelepét ujjabban a tolattyuskerényre szereljük /90. ábra/. A gőzönlükű henger tolattyuskerényének kis nyomású terével szemben a szabad levegő nyomása nyitja a szálepet. Ugyan többé pedig a gőz nyomása szorítja ildássára. A légszelepen befelülről minden lebegő mentesít a koromtól a hengert, de le is húti.

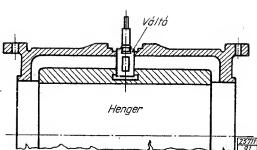
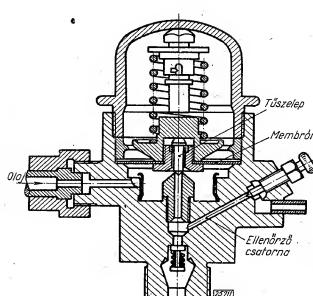
A üresjáratit váltóval nyitásakor a dugattyu két oldalán levő teret kötjük össze /91. ábra/. Igy a dugattyu egyik oldaláról másik oldalára tolja a levegőt. A kormányra szerelt karrral nyithatjuk. Ha a gőzszabályzót leszűrök, az üresjáratit váltót nyitunk kell. Az üresjáratit váltó növeli a károkat. A Trofimoff-tolattyut a vezérműknél ismeretjük.

Régebbi mozdonyokon a vizítést biztosítani szükségesképpen megakadályozni. A biztonsági szelép azonban nem érte el előját, mert a vizítés után rövid idő alatt játszódik le, hogy elalatt a biztonsági szelép nem nyílik. Ujjabban többlemekszekkel próbálkoznak. Ez a hengerfedélhez épített, a hengerfedélnek kisebb szilárdságú lemez, amely vizításakor kitörök. Igy a henger egyéb részét a töréstől megmenti.

A gőzhengert a tolattyuskerényt működés közben kell. Az olajat rágóban kimolyósítja a visszacsapászelep, un. kenőpákon, ujjabban az un. Olva-szelepben keresztül bocsátják a hengerbe /92. ábra/. Az Olva-szelep tűselepét a gőzhen-



90. ábra.  
Légszelep.

91. ábra.  
Üresjárati-váltó.92. ábra.  
Olva-szelep.

ger nyomás ellen rugó szorítja kioldásra. A tüzelépet egy membránhoz is hozzáerősítik, amely elő a nagynyomású olajat nyomaszt a kénözösvátyúra. A nagynyomású olaj már meg tudja emelni a rugó állomáshoz a membránt, s vele a tüzelépet. Így az olaj a hengerbe jut. Amíg tiszta olajt kell beállítani, hogy az olaj a gőzhenger maximális nyomása felett 3 atm-val tudja csak kinyitni a tüzelépet. Az olajnak a kendelyletre jutását a tüzelép alatti egy csatornán keresztül ellenőrizhetjük ellenőrző csavarral.

#### VÉZÉRLÉS

A vezérlésről általában

A gőzgép hangerőre a gőz csatornákon áramlik be a tolattyusakrénnyből és kiölőszákokon át a csatornákon távozik. A gőz be- és kiáramlását egy külön vezérlő, a vezérőmű szabályozza, vezéri. A vezérműtől a következőket követeljük meg:

1. A vezérőmű a dugattyú olyan helyzetében bocsátja be és ki a gőzt, hogy a gőzgép indikátordiagramma a szükséges üzemnek megfelelően alakuljon ki. Ezért az indikátordiagram teljes beállásához és kiállásához vezérlője a vezérőműtől levetítjük a röforgattyú köré /I.II.III.IV.pontok/ /93.ábra/. Ezekhez a pontokhoz tartozó röforgattyú általakban kell a tolattyunknak kinyitnia és bezárnia a csatornát.

2. A vezérőmű szabályozza a töltést a szükséges teljesítményeknek megfelelően.

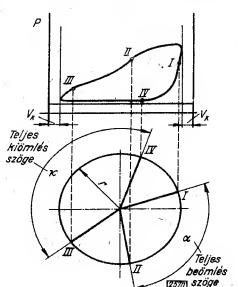
3. A vezérőmű tegye lehetővé a gőzgép forgási irányának megváltoztatását. Errre a feladatra csak a járműves gőzgéppinél van szükség.

A vezérőműk az a részét, amely a tolattyusakrénnyen van, belől vezérőműnek nevezünk. A tolattyusakrénnyen kívül még rész a külön vezérőmű. Ez mozgatja a belől vezérőművet.

A belő vezérőmű kialakítása szerint ismerünk: tolattyuek, szelépek és csapok vezérőműveket.

Tolattyuek akkor nevezünkük a vezérőművet, ha a csatornát nyitó szerkezeti elemben a csatorna tengelyére merőlegesen, egyenes irányban mosog. Ha ez az elemb a csatorna tengelyére merőlegesen forgószögöt végez, akkor csapok vezérőműk az elemb a csatorna tengelyére merőlegesen forgószögben végez, akkor csapok vezérőműk a név. E szerkezeti elemeket az "Általdnoss géptan" c. tárgyból ismerjük. A működésükön mindenki kizárolhat tollattyus vezérőmű alkalmazásnak. Különöldön nehány szelép vezérőművel is kisírjatok.

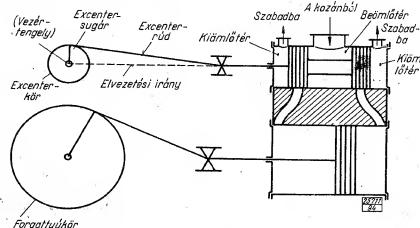
A külön vezérőmű szerkezeti kialakítása sokféle lehet. Az első feladatot egy excenter vagy egy ellenforgattyú egyedül is megoldja; szelépe vezérőműknél esetleg egy bútatókészárosa. Mind a három feladatot azonban már csak több elemből össze-

93. ábra.  
Az indikátordiagram röppontjai.

Állított rúdazatot, egy un. kinematikai lánc tudja csak megoldani. Mozdonyokon is ilyen rúdazatot alkalmazznak. Ezek két exocenter vagy ellenforgattyú mozgató hatását összegzik.

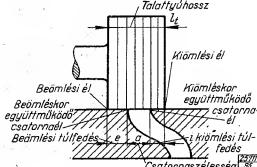
### A vezérlés alapfogalma

Először csak egy excenterrel mozgatott tolattyus vezérművet vizsgálunk. Ez foglaljuk be az alapfogalmakat.



94. ábra.

A csatornák fölött mozog a hengeres /kör-/ tolattyu. Ez a mazdonyokon legelterjedtebben használt tolattyutípus. A hengeres /kör-/ tolattyu két egyszerű mérhető hengeres testből áll. A hengeres teste



95. ábra.  
Telektiv: körgörbölökben

Helyezzük először középdíllásba a tolatattyú /95. ábra/, amikor minden két szélcsőtől attól kezdve, hogy a tolatattyú a szabadba jut, a körülbelül 16 térfogatban.

amely mellett becsüléskor árulik a góz, **bébolói dínek** nevezik. A tolatályttest másik ele pedig a **kikiálló dínek**. A csatornákról a bejelölési fel felé eső élét a bejelölési éllel **együttműködő csatornával** nevezik, mert pontosan egymás fölött helyezkedik el a két él a becslés kiadásének előtt. Az együttműködő csatornának a csatorna másik, az előbbivel párhuzamos ele a másik éllel együttműködő csatornája.

At a távolsgát, amely a tolatott kiszéphelyzetében a beindíthatóság és a vele együttműködő csatornával közzét van, beindíthatóság nevezik. Jelölése:  $t$ . Ekkor a távolsgal fedi fel a tolatott kiszéphelyzetében a csatornát a beindítás tér felé. Ugyancsak a tolatott kiszéphelyzetben a kímlézés  $t$  és a vele együttműködő csatorna közzét távolás a kímlézés tulfejével. Jel:  $i$ . A csatorna méréstől a tolatott

Vezeték hosszát tükröz a szemelőszög-tól. I. A szemelőszög a körön belül a körív  
mozgás irányában a-val jelöljük. E három méret összege adja a tolattyutest hosszát:  
 $l_t = e + a + i$ .

A hengerek tolatottal lehetnek hármas- vagy kikötőszemélyek. Ha a hármasról a két tolatottattal között van, akkor belad-, ha a tolatottattestekkel kívül, akkor kiháromlásnak kell tolatottattal beszélnünk.

A tolatattivat kezdeti vizsgálatainaknál szorosan a leggyorsabb kihármas vézdrámu, az exenterum. Az exenterum szerkezetétől már ismerjük a "Gépelemlés" és az "Általános gépián" c. tárgyakból. Ez egy kieségurá forgatgyűsze mechanizmus. Forgatgyűsze sugara az exenterusugár, amely az exenterumrészre és a vesztergált ködöppontjára összekötő károkat hozza veles. Az exenterusúr hosszát exenteritáciának nevezik.

Az excenterrud egyik végpontját egyenesbe vezetjük. Ez ide-oda mozog. Vázlat:

Az excenter tengerélyt, a vezéritengelyt stabil görgépeken a főtengelyről fogaskerekekkel hajtják meg. A vezéritengely fordulatszámának minden megszervezik a főtengelyt.

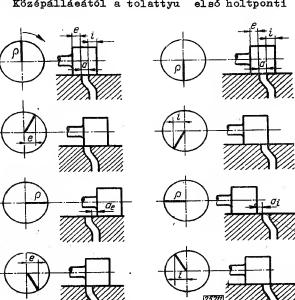
Az exenter működését először Kühn vesztergelyi viszegárdi mikrobiológusnak, Miklósnak és vezetőgyermeke, az exenter területéről körülörökölte, amit exenterműrő váépítője Kurt is leírt. Ezután a kört "exenterkort"-nek nevezik. Sugara Q.: Míg az exenterműrő hibridföldön, addig az exenterműr egyenesen veszett ki a teljesítést alternálva mögöttük.

irány Mukodes közben változik, mi azzal készítendük ki a vezetégenyelv vizsgájuk az excenter működését, hogy az elvezetési irány állása maradjon.

Ha az excentorsugár az önmátrázott járásban egyenlő forgási elmozdítja a tolattyut és távolásigynyi, a becsülések együtthatásukból ilyen egységek rögz kerülnek őszelidőkkel a hibához.

76

Holtponti helyzetben a tolattyu vagy éppen kinyitja a csatornát, vagy - mint ahogy ábránkon is látható az általános eset - beimeli die egy bizonyos távolsággal tul le halad a csatornán. E távolságot beimelés tullengénessé nevezzük. Jele:  $a_e$ .

96. ábra.  
A tolattyu helyzetei.

elvezetési irányhoz képest és a tolattyut ellenkező irányba mozdítják.

Az excentersugár alsó körzépállásból továbbfordul. A tolattyu középkállásból-hátrajtolásból elér a távollégra. Ekkor kiállíthat a kírmála. Az excentersugár hármasának a kírmála tullengéje. Jele:  $a_1$ . Igy az excentricitálat kírmáli adatokból:  $Q = i + a_1$ . Állítottuk ez összefüggése mellett az előbbi  $Q = e + a + a_e$  összefüggést. Láthatjuk, hogy mivel a értéke minélként összefüggésekben eszerrel, az  $a_1 = a_i$  egyenlőség csak abban a kivétel esetben áll fenn, ha  $e = i$ . Láthatjuk továbbá azt is, hogy a csatornanyitás mértéke az excentricitástól függ.

Hátsó holtponti helyzetből a tolattyu középkállásból fel a komprezióra. További a távolságot mosdulva a tolattyu ismét előri körzépállására. Ezután előiről kezdődik ugyanaz a körforrás.

Az excentersugár mereven kapcsolódik a főtengelyhez. Ezért a főforgattyusugár-ral forgás közben állandó szögöt zár be. A főforgattyusugár éré az excentersugár által bezárt szög a  $\varphi$ , melyet az excentertárcsa felékelésével biztosítunk. A felékelési szög jele:  $\varphi$ . Az excentersugárban kívül, az excenter helyes felékelése dönti el, hogy a külön vezetmű helyesen működjön.

A külön vezetmű helyes működését tehát két jellemzője határozza meg: 1. az excentricitása:  $S$ , 2. felékelési szöge:  $\varphi$ .

#### A dugattyu és a tolattyu viszonylagos helyzete

A tolattyu nyitási és zárási helyzeteit az indikátordiagram határozza meg. Eből kell teáthat kiindulunk, ha a dugattyu és a tolattyu viszonylagos helyzetét okar-juk megállapítani. Hajsol-juk a főforgattyuktól és az excenterkort középső kör-záppontjáról /97. ábra/.

A bemélet vizsgáljuk először. Az indikátor-diagram I. pontjában kezdődik a beimelés. Tehát, ha a főforgattyu a dugattyu az I. pontnak megfelelő helyzetben /I. pozícióban/ van,

akkor a tolattyu a távolságnyit elvárolódott el kör-záphelyzetétől, és a beimelés együtteskörzeti diek egymáshoz közel vannak. Az excentersugár I. főforgattyu pozíciójában tartozó al-

lakás I<sup>+</sup>-al jelöljük. I pozíciójában a főforgattyusugár a hengerkésztyomállal az előbeimelési szögöt:  $\beta$ -t zárja be. A sugár által bezárt szög a felé-

kelési szög:  $E$ .

A dugattyu továbbmoz-dul az előre körülfordul. A tolattyu középkállásból-

hátrajtolásból elér a távolrégra. Mindkét sugár - a forgaty-

tyusugár és az excentersugár - továbbfordul  $\beta$  szöggel. A főforgattyusugár előre holt-

pontri helyzetébe kerül. Az excentersugár pedig középkállásból  $\delta$  szöggel fordult el.

Ez a szög, amellyel az excentersugár középkállásból elfordul, míg a főfor-

gattyusugár holtpontri helyzetébe kerül, először a szögnek nevezzük / $\delta$ /.

Az először meghatározott  $\beta$  szög és a szögök közötti egyszerű összefüggés van:  $\delta + \beta = 90^\circ$ .

A tolattyu pedig abban a helyzetében maradjon nyitja a csatornát  $l_e$  szélességeiben.

Ezt a csatornanyitási méretet, amellyel a tolattyu a csatorna a főforgattyusugár holtpontri helyzete mellett beimeli a dugattyut, linéáris elónyíténeknevezzük. Jele:

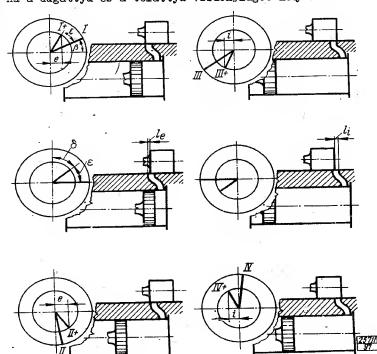
$l_e$ .

Első holtponti helyzetéből a dugattyu a II. pozícióba mosdul a főforgattyusugár-ral együtt. Ekkor a beimelési befejeződnie. Tehát a beimelési egyszerűköröd dieleknek ismét fedőkkel egymást. A tolattyu tehát már közslédik középkállásból felel, de távolról középkállásból most is e a távolréág. Az excentersugár al-

lakás II<sup>+</sup>.

A főforgattyusugár I. helyzetétől II. helyzetéig  $\alpha$  teljes beimelési szögét ír-

le. A felékelést excentersugár eközben I<sup>+</sup> és II<sup>+</sup> állásai között szintén az  $\alpha$  teljes be-

97. ábra.  
A dugattyu és a tolattyu viszonylagos helyzete.98. ábra.  
A dugattyu és a tolattyu viszonylagos helyzete.

Szimmetrikusak az elvezetési iránytól  $\frac{\pi}{2}$  szögig lévő excentersugárral, azaz  $I^+$  és  $II^+$  pozícióik.

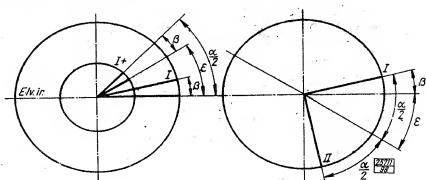
Ha a főforgatály és a dugattyu a II. pozícióból továbbfordul, akkor a tolattyu az excesszrúgárral együtt kímodul II<sup>+</sup> helyzetéből. A csatornát ezkiben zárva tartja. Tehát a hengeren expandzió megy vébe. Az expandzió után a tolattyu kímsílási része

A kihívás levezetője, az előző részben ismertetett legénység tagjai, a legénység vezetője, az alkalmazottak és a további kiemelkedő szereplők lével a kiadásihoz hasonlító veszélyre.

A kiadási levezetőt az indításiordíragram III. pontja határozza meg. Tehát a du-gattu és III. helyzetben a tolvatty i távolságban mosdul el középhelyzetből, hogy a hajóval együttműködő török fedezések ellen védekezzen. Továbbömlésük a tolvatty kiadásra nyitja a csonkatornyt. A kiadás vége a IV. pozícióba jelenik ki. A III<sup>o</sup> és a IV<sup>o</sup> excenterhármasok C teljes kiadási szünetét az olvasztott irány szintén részi. Az ex-centerhármasok IV<sup>o</sup>-<sup>o</sup> pozíciójához az összesenmás /komprezzés/ játszódik ki.

A ZENITH 262A TURBINE MOTOR

A tolattyudiagramok egyetlen ábrával ezemlítették a vezérmi helyzetét és adattat a különböző főforgatú állásokhoz. Mi a sokféle tolattyudiagram közül csak a Zeuner-féle ábrát foglalkozunk.



Bizonyítás: az I. és II. főforgatú helyzetek szögfelszöje  
az  $\angle$  szöget zár be a vízszintes tengellyel.

Rajzoljuk fel külön a főforgattyú I. és II. pozícióját. Az ezügsfelező egyneme a visszintee tengellyel szintén  $\frac{\alpha}{2} - \beta$ , tehát szintén E szöget zár be.

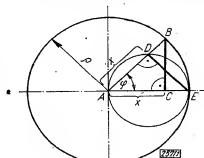
Ezután szerkeszszük meg a Zsúner-fále tolattyudiagramot.  
Eddig a tolattyú elmozdulásait középállásától ügy szerkesztettük meg, hogy az elvezetési irányra merőlegesen vetítettük le az excsentrusgáv végponját. Ezeket az elmozdulásokat Zsúner vetítés nélkül a következőképpen tette szemliletesére:

Elsőször a bemutatott Zsuzner körét vizsgáljuk alaposabban /100.dbras/. A Zsuzner kör az I<sup>2</sup> és a II<sup>2</sup> excenterigányszámsíkokkal e<sup>1</sup> távolságot mette ki, mert ez állásokban a tolatvány és a tévétávolságban van közelebbállás-tól. Ez a két sziszteráspontot az excenterkkel koncentrikus körrel kötjük össze, akkor a közöttük haladó köröt az un. e köröt kapjuk, mert sugarai a távolságokhoz köthetők.

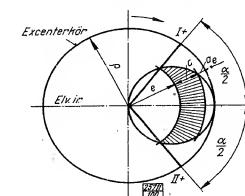
az  $I^+$  és  $II^+$  állások között mozogva az excenterugár a tolatottat a tóváleág-  
gom tulmosdítja körülözéséből. Tehát a csa-  
vartot nyitja. A cestormányítás műrtéke a  
Zseneri-kör excenterugrár metezőként az s  
körön/tóváleágomon/ telelő része. Tehát az  
a rész, amely az e kör és a Zseneri-kör mi-  
lése esik. A tullegyenes műrtékét pedig a tul-  
legyenes kör segítségével elaljíthatjuk meg.

A tullengési kör sugra:  $e + a$ , és az excenterkörrel szintén egy középpontja van.  
Még jobb áttekintést kapunk a vezérmi adatairól, ha az excenterkört egy közép-

Sugár köszéplállásban serüléges a szögfelezőre helyezett elvezető irányába. Az elvezető irányába elforgott excentrumsugárfallásban éppen a hozzájuk tartozó röforgattyúvalakra fordulnak vissza. Pl. az I<sup>o</sup> excentrumsugárfallás diagramon az I. röforgattyúvalakra kerül ki. Az elvezető irányt meghatározza mint látvány - E szemirány.

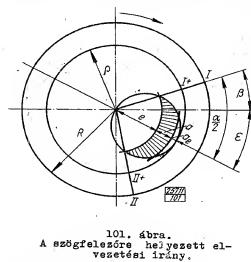


99<sup>a</sup> Ábra.



100. ábra.

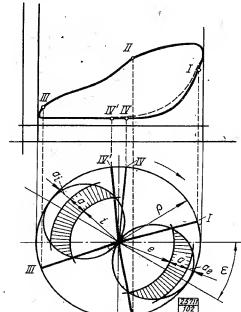
gel fordítjuk el, amikor a szögfelezőre helyezzük. Igy a vele együttforduló excentersugarak ezintén & szöggel fordulnak el. Tehát a hozzájuk tartozó főforgattyúvalokra kerülnek.



101. ábra.  
A szögfelezőre helyezett előzetes irány.

sainak a gépezetben mérték a tényleges mértéket a Zeuner-kör adataiból megfelelő lépték alkalmazásával kapjuk meg. Ha az excenterugár láptíkai különbözök, akkor olyan léptéket választhatunk az excenterugárnak, hogy egybeessen az excenterek és a főforgattyúkhoz. Ez utolsó lépés után a végléges Zeuner-diagramot kapjuk /102. ábra/.

A fenti szabályokat alkalmazva, szerkesztések meg léptéről-léptére először a beomlás Zeuner-diagramját, majd a kiomlásról részes egészítésket k. Különálló felrajzoljuk az indikátordiagramot. Az indikátordiagram jellemező pontjai határozzák meg a vezérmi működését. Ez alá rajzoljuk a forgattyúkörrel egybeeső excenterugárt. Erré a forgattyúkörre figyelembevételével levessük az I. és II. pontokat. Ehez megrajzoljuk a főforgattyúsugarakkal egybeeső excenterugárat. Szögüket megfelezük, s megkapjuk az elvezetési irányt. Az elvezetési irányt a excenterugárat megfelezük, e z sugárral megrajzoljuk a Zeuner-kört. A Zeuner-körből az I. és II. állások kiemelik a kör két pontját. Igy az excenterük köréppontjából az e kör is megrajzolhatjuk. Tetszőlegesen szerint a tulengés mértékét is megállapíthatjuk a tulengési körrel. Természetesen ugy, hogy



102. ábra.  
Zeuner-diagram.

a tulengés az a csatornamárethet képeit arányos legyen. Ezután a kiomlás Zeuner-körét szerkesztjük meg. Levessük a III. pontot. Ha azonban a IV. pontot is levettive megfelelően a III. és IV. pozíciók közötti szögöt, akkor más elvezetési irányt kapunk, mint a beomlásnál. Ez azt jelentné, hogy a kiomlás más tolattyúval, és más excenterrel kellene vezetniük, mint a beomlás. Az egy tolattyúval, és egy excenterrel való vezetésnek ugyanis felülete, hogy az E a beomlás vezetésekkel ugyanakkora legyen, mint a kiomlás vezetésekkel. E feltétel kielégítésének következménye, hogy a IV. pozíciót a vezérmihoz alakítjuk. Mégpedig úgy, hogy a III. pont levetését után a III. pozíciót a beomlás díjal meghatározott elvezetési iránynak, az szögét átmásoljuk az elvezetési irány másik oldalára. Igy kapunk az ujj IV. pozíciót. Az ujj IV. pozíciót az indikátor-diagramra felvettive látjuk, hogy a kompresszió-végnyomást módosította. E változást megengedhetjük, mert a kompresszió-végnyomást az indikátor-diagram megszerkesztésekor körülbelül értékenek vettük fel.  $P_{\text{vég}} = \frac{2}{3} P_0$ .

A kiomlás Zeuner-körét említi a beomlásnak hasonlóan szerkesztjük meg. A III. és IV. pozíciókhoz a Zeuner-kör az I. tolattyút mutat ki. Az a csatornamárethez természetesen azonban a beomlás Zeuner-körönél felmérő a mérettel. Min a kiomlás el ugyanast a csatornát nyitja, mint a beomlás el. Igy a kiomlás tulengési körre kiadódik.

A Zeuner-diagram segítségével az egész vezérmi adatait sziszefüggésekben is vizsgálhatjuk. Sőt a vezérmi méreteit is megállapíthatjuk, ha az ábrázolás léptékét meghatározzuk.

#### A vezérmi méreteinek meghatározása

A vezérmi egyértelmű működését egy állandó tollettű indikátordiagram szerint a következő adavok határozzák meg. A kiomlás vezérmiat az excenterugás /V/ és a feldeklési szög /E/, a belső vezérmiat, vagyis a tolattyú működését a beomlás tulredés /I/, az a csatornamáret, de a kiomlás tulredés /I'/.

Méreteket a Zeuner-diagramban mind megvannak, csak a léptékkel kell meghatározunk, hogy a fenti méretek tényleges értékét megállapítsuk.

Bárdiakármilyen lépték szerint felrajzolt indikátordiagram alá megszerkesztjük a Zeuner-diagramot. Az E feldeklési szögét valldi értékében kapjuk. A további négy mértéket /I, I', II, II'/, a, i / viszonyszámsa a lépték ismerete. Ez által a rajz körül az egyiknek tényleges értékét határozzuk meg. A tényleges méret és a rajz-méret hányadosa adja meg a léptéket.

Valldi értékének megfelelően a csatorna a meirített tudjuk meghatározni. A folytonosság /kontinuitás/ tételeit használjuk fel. A folytonosság /kontinuitás/ tétele szerint ahány fő gőz áramlik másodpercenként a csatorna keresztesetén át a hengerbe, ugyanannyi gőz áramlik át másodpercenként a henger keresztesetén is a haladó dugattyú mögött. A gőzáramlást ugyanis a csatornán át a dugattyúig folytonosan.

Egy keresztesetben másodpercenkint átáramló gőzmennyisége  $m^3/s$ -ben egyenlő a kereszteset és a sebesség szorzataval. Tehát a csatornán  $V = a \cdot b \cdot v$  gőzmennyisége áramlik át. E kifeleben a m a csatornászélesség, b m a csatorna hossza. A b valamivel minden kisebb, mint a hengerátmérő b = 0,8 D. A  $v_g$  m/s pedig a beáramló gőz átlagos sebessége. Tapasztalat szerint tulhevített gőz cséten  $v_g = 45-65$  m/s.

A telített gáz lecsapódását kisebb sebességgel veszik tekintetbe. A henger keresztnetezeten:

$$V = \frac{D^2 \pi}{4} v_k \text{ m/s}$$

Gázszámlásnak áramlik át. A D m a hengerátmérő,  $v_k = \frac{\pi \cdot n}{30}$  m/s a dugattyu középsébessége. A két átfaromló gázszámlásnak egyenlőségből tehetjük:

$$a \cdot b \cdot v_g = \frac{D^2 \pi}{4} \frac{s \cdot n}{30}; \text{ tovább ebből } a = \frac{D^2 \pi}{4} \frac{s \cdot n}{30 \cdot b \cdot v_g}$$

Az a méretet tényleges értékének kiegyenlítése után elosztjuk a Zeuner-diagramra a méréstének értékével. A kettő viszonyossáma adja a lejtést. Ezzel átszámíthatjuk a Zeuner-diagramról összes méretet valódi értékére.

Igy meghatároztuk a vezérmi összes szükséges méretet egy állandó töltésű indítási diagramról.

#### Töltésváltoztatás

Változó terhelés esetén a görgép teljesítményét is változtatnunk kell. Ennek egyik módja a töltésváltoztatás, mely a vezérmi működik feladata.

Az eddig tárgyalott leggyorszerűbb vezérmi osztály állandó töltéssel tud vezérlni. Úgy másik töltéshöz más meghatározó mérétek /S, E, e, a, i/ szükségesek. Vizsgáljuk hűt meg, hogy egy más töltés esetén mily méréteket változtathatunk a vezérülvön, és a változásoknak milyen következménye van.

Működés következőben a belső vezérmi szintre hozzáérhetetlen. Ezért méréteit /e, a, i/ nem is változtatjuk. Ugy tovább esetén tehát csak a kihúzott vezérmi méréteit /S, E/ tesszük változtathatóvá. Vizsgáljuk meg, hogyan alakul ki az új töltés, ha csak a /S -i/ -t változtatjuk a másik négy meghatározó mérőt állandó marad.

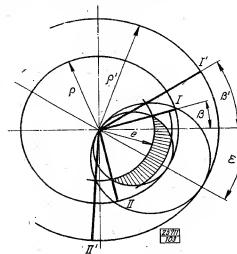
Rajzolunk fel egy Zeuner-diagramot 50 %-nál kisebb töltéssel esetére /103. ábra/.

A könnyebb áttekintéség miatt csak a belső Zeuner-kör rajzolhatunk fel. Ezután rövidíyük meg az excenterkörök sugarát /S > S'/ ugy, hogy az e, a, i és a működési állandó. A nagyobb excenteresugarának helybenmaradt előzetes irányon, nagyobb Zeuner-kört rajzolhatunk a bejelöltől is és a kiemelendő is. Ez ugy S'-sugár Zeuner-körökhez metszi ki a bejelöltet az állandó sugarú a kör, a kiemelendő pedig az i kör az új I', II' illetőleg III', IV' állásokat. Láthatjuk, hogy az új töltés nagyobb /az ábrán 50 % fölötti/ művekedett. Ugyanakkor azonban az előbemlésű szög is károsan művekedett, mert a teljesen bejelölt szöge nagyobb lett. A kiemelés szintén művekedett, de vele együtt károsan nagyobboldott az előbemlésű szög is. Csak az excentermagának művekkelől művekedett ugyan a töltés, de vele együtt károsan nagyobboldott az előbemlésű és előkiemelésű szöge is. Ha az excenteresugart csökkenjük, a szabályt forditott értelmében kapjuk. Az excentermagának egyedül változtatásával tehát a töltésváltoztatás káros következményekkel jár. Ezért ez a mód nem alkalmazás töltésváltoztatásra.

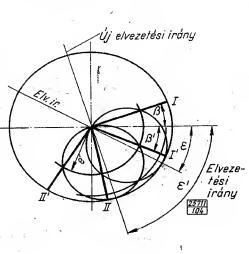
Ezután vizsgáljuk meg, milyen változtatásokon okoz a töltés illéstben, ha csak felékelésű szöget változtatjuk /104. ábra/.

Rajzoljuk fel szintén a Zeuner-diagramot 50 %-nál kisebb töltés esetére és művelekjük a S -t ugy, hogy a másik négy meghatározó adat állandó maradjon. A nagyobb E -hoz tartozó elvezetési irányra ugyanolyan excenteresugár mellett - hisz az ex-

centersugár állandó - új Zeuner-köröket rajzolunk. Ez új Zeuner-körökkel metszi ki az állandó e körét az i kör az új I', II', III', IV' állásokat. Láthatjuk, hogy a nyílvonal E esetén a töltés művekkelől ugyan, azaz később lesz vége, de ugyanakkor károsan csökken az előbemlésű szöge, mert a teljes bejelölt szöge állandó marad. Az ábrán a töltés 50 ° fölötti műve. Az előbemlésű szöge azonban károsan negatívra csökken. A gyakorlatban negatív előbemlésű elő nem fordulhat.



103. ábra.  
Töltésváltoztatás az excenteresugár változtatásával.



104. ábra.  
Töltésváltoztatás a felükkelésű szög változtatásával.

A kiemelés szintén későbbi következménye, de az előkiemelésű szöge is károsan csökken. A felékelésű szög egyedül növelésével tehát - belső bejelöltet követően ugyan, de károsan csökken az előbemlésű és az előkiemelésű szöge. Ha csökkenjük a felékelésű szöget, a szabály forditott értelmű lesz. A töltésváltoztatás tehát csak az E változtatásával szintén nem oldható meg.

Helyezzük azonban egymás mellé a S és az E változtatásával megállapított két szabályt. Az láthatjuk, hogy miközben a töltés mindegyiknél művekkelől, addig az előbemlésű és az előkiemelésű szög a S növelésével károsodik, az E növelésével pedig károsan csökken. Tehát ellentétesen változtatunk, miközben a töltés mindenkit esetben nöti. Igy, ha a töltést az excenterián és a felékelésű szög aránytalanul növeljük, akkor az előbemlésű és előkiemelésű szögek káros változását tisztelezünk. Megfelelő szerkesztéssel pl. az előbemlésű szöge állandó is maradhat.

Mi azonban azt az esetet vizsgáljuk meg alaposabban, hogy mikortól kell változtatnia S -nak és E -nak, hogy a töltés változásával a linéaris előnyítás maradjon állandó. Ekkor az előbemlésű és az előkiemelésű szöge kissé változik ugyan, de nem károsan /105. ábra/.

A kivánt legnagyobb töltéshöz rajzoljuk fel a Zeuner-diagramot /az ábrán 70%-os a töltés/. Kisebb töltések esetén S is és E is kisebb lesz. Mindkettő egy-

sperrre kell tehát változtatniuk, hogy a lineáris előnytés állandó maradjon. A línéális előnytét a Zeuner-diagramban a holtponti főforgattyúlláshoz tartozó excentersugárba ki metszi ki a Zeuner-kör és az e kör, mert a línéális előnytés a főforgattyú holtponti állásához tartozó csatornánnyal.

Ha a línéális előnytét / $l_e$ / állandó, akkor minden Zeuner-kör azt az állandó  $l_e$  távolságot metszi ki az állandó e körrrel a holtponti főforgattyúugrásból. Igy töltésváltostatás esetén minden Zeuner-kör egrészét az excenterkörök középpontján, mérteink a holtponti főforgattyúlláshoz a középpontjai az e +  $l_e$  hosszúságú darabjait tehetünk töltésváltostatáskor minden Zeuner-körnek húrja lez. Ezért a Zeuner-körök középpontjai az e +  $l_e$  hosszu-

sága húr felező merőlegére leznek.

Ha a töltések csökkennek az  $\mathcal{E}$  csökken,  $/\mathcal{E}'/\mathcal{E}$ . Ez a Zeuner-diagramban uj elvezetési irányt ad. Az uj töltések tartozó Zeuner-kör középpontjának az elvezetési irányon is rajta kell lennie. Ezért az uj Zeuner-kör középpontját az uj elvezetési irány és a húr felező merőleges metszéspontja adja. Megrajzolva az uj Zeuner-kört, az elvezetési irányból kimezzük az uj  $\beta' - t$  /  $\beta' < \beta$ .

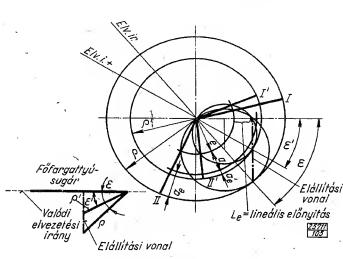
Ha tovább szorkezzük a kisebb töltésekhez tartozó Zeuner-diagramokat, azt tapasztaljuk, hogy az elvezetési irányra eső excenterugarak végpontjai egyenesen mosdulnak el, azaz az egynél a húr felező merőlegessel párhuzamos, azaz a holtponti pozícióra merőleges. Ezt az egynél, amelyen töltésváltostatás köszön az elvezetési irányra eső excenterugarak végpontjai elmosdulnak, elállítási vonalnak nevezzük.

A Zeuner-diagramból addód új  $\rho$  és  $\mathcal{E}$  adatokat műsöljük ki a vezérmi ábrájra a holtponti főforgattyúlláshoz eredeti láptíkkal és eredeti elvezetési irányával. Az elállítási vonal az esetben is merőleges a főforgattyú holtponti pozíciójára.

Tehát, ha a töltésváltostatás közbén a línéális előnytés állandó, akkor az elállítási vonal merőleges a főforgattyú holtponti pozíciójára.

Ha töltésváltostatás közbén a línéális előnytés először állandó, az elállítási vonal merőleges egyenes a főforgattyú I. pozíciójára. Az elállítási vonal lehet kis görbületű is. Az elbővülés és elkövülni esetek még ekkor sem változnak károsan töltésváltostatás közbén.

A  $\rho$  és  $\mathcal{E}$  együttes változtatásához a stabil gőzgépek excenterét egy rugós szemkezelést az un.tengelyregulátorral egészítik ki. E regulátor a tengely forgásakor keletkező centripetális erőt érzékeli és ugy eszközözza a gőzgép teljesítményét, hogy a fordulatszáma állandó maradjon változó terhelésnél is.



105. ábra.  
Töltésváltostatás, ha a línéális előnytés állandó.

Ha a línéális előnytét / $l_e$ / állandó, akkor minden Zeuner-kör azt az állandó  $l_e$  távolságot metszi ki az állandó e körrrel a holtponti főforgattyúugrásból. Igy töltésváltostatás esetén minden Zeuner-kör egrészét az excenterkörök középpontján, mérteink a holtponti főforgattyúlláshoz a középpontjai az e +  $l_e$  hosszúságú darabjait tehetünk töltésváltostatáskor minden Zeuner-körnek húrja lez. Ezért a Zeuner-körök középpontjai az e +  $l_e$  hosszu-

sága húr felező merőlegére leznek.

Ha a töltések csökkennek az  $\mathcal{E}$  csökken,  $/\mathcal{E}'/\mathcal{E}$ . Ez a Zeuner-diagramban uj elvezetési irányt ad. Az uj töltések tartozó Zeuner-kör középpontjának az elvezetési irányon is rajta kell lennie. Ezért az uj Zeuner-kör középpontját az uj elvezetési irány és a húr felező merőleges metszéspontja adja. Megrajzolva az uj Zeuner-kört, az elvezetési irányból kimezzük az uj  $\beta' - t$  /  $\beta' < \beta$ .

Ha tovább szorkezzük a kisebb töltésekhez tartozó Zeuner-diagramokat, azt tapasztaljuk, hogy az elvezetési irányra eső excenterugarak végpontjai egyenesen mosdulnak el, azaz az egynél a húr felező merőlegessel párhuzamos, azaz a holtponti pozícióra merőleges. Ezt az egynél, amelyen töltésváltostatás köszön az elvezetési irányra eső excenterugarak végpontjai elmosdulnak, elállítási vonalnak nevezzük.

A Zeuner-diagramból addód új  $\rho$  és  $\mathcal{E}$  adatokat műsöljük ki a vezérmi ábrájra a holtponti főforgattyúlláshoz eredeti láptíkkal és eredeti elvezetési irányával. Az elállítási vonal az esetben is merőleges a főforgattyú holtponti pozíciójára.

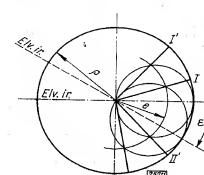
Tehát, ha a töltésváltostatás közbén a línéális előnytés először állandó, az elállítási vonal merőleges egyenes a főforgattyú I. pozíciójára. Az elállítási vonal lehet kis görbületű is. Az elbővülés és elkövülni esetek még ekkor sem változnak károsan töltésváltostatás közbén.

A  $\rho$  és  $\mathcal{E}$  együttes változtatásához a stabil gőzgépek excenterét egy rugós szemkezelést az un.tengelyregulátorral egészítik ki. E regulátor a tengely forgásakor keletkező centripetális erőt érzékeli és ugy eszközözza a gőzgép teljesítményét, hogy a fordulatszáma állandó maradjon változó terhelésnél is.

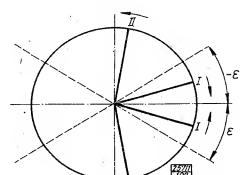
Á tengelyregulátor a mosdony pályamozgásai és a gőzgép nagy fordulatsáma miatt nem alkalmazható mosdonyon. Ezért állítható rudamatra van szükség. Végül megemlíjük, hogy a vezérmi méréteit az állandó töltésnél tanult módszerrel a legnagyobb töltére használunk meg.

#### Forgásirányváltostatás

A vezérminék harmadik feladata a forgásirányváltostatás. Visszeglatához változtassuk a felkelései szöget a Zeuner-diagramban /106. ábra/.



106. ábra.  
Forgásirányváltostatás  
elv.



107. ábra.  
Forgásirányváltostatás,  
ha a tölté azonos.

Ha a felkelései szöget csökkenjtük, akkor a teljes beálmodás szöge változatlan marad, de az elbővülés szöge nő. Ha  $E = 0$ -ra csökkenjtük, akkor az elbővülés szöge egyenlő a beálmodás szögével, azaz a teljes-beálmodás szögének fele elbővülési  $\beta^1 = \frac{\mathcal{E}}{2}$ , fele pedig beálmodás szög. Ekkor tehet a holtpontról előtt ugyanannyi görbürt hosszantalanak a dugattyú utá, mint a holtpontról után. Ezért a dugattyú ilyen felkelések mellett állított helyzetben marad.

Ha  $E = -t$  az elbői ártelemben tovább változtatjuk, akkor negatív lesz, azaz a másik irányba zár be sziget a főforgattyú az excenterugárral /107. ábra/. Ehben az esetben az eddig elbővülés már nagyob, mint az eddig beálmodás. Tehát a dugattyú a másik irányba mozdul és a főforgattyút ellenkező ártelmenben forgatja.

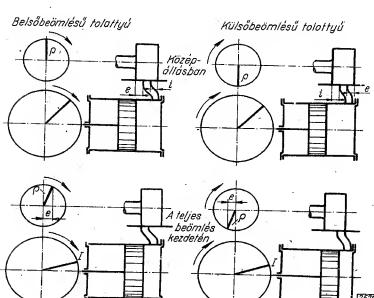
Ha a Zeuner-diagramban az elvezetési irányt a holtponti pozíció körül, mint tengely körül tükrözük, azaz  $E = 1/C$ , akkor beálmodás és az elbővülés ellenkező ártelmi forgásirány mellett, állandó marad.

E feladatot az a mosdonyvezérmi rúdazatának állításával oldjuk meg.

#### A külcs beálmodás vezérlése törvénylei

A vezérminék a dugattyuhoz viszonyított mozgását addig csak belső beálmodás mellett iemezjük. Visszegélük meg, mennyire különbözik a külcs beálmodói viszonyok. Mivel külcs beálmodói tolattyu csak néhány selejtézésre váró mosdonynál található, e kérdéssel röviden foglalkozunk.

A teljes bejelölés kezdetekor /108. ábra/ külcs bejelölésű tolattyú is e távol-ságnyit modult el középdállásból, de ellenkező irányba, mint a belső bejelölésű tolattyú. Tehát az excenteresugár is a másik középdállásból indul. Igy a kétfele bejelölésű tolattyú excenteresugara 180°-ot zárnak be egymással ugyanolyan főforgattyut általakítva mellel. Ezáltal, mikor a belső bejelölésű tolattyú a forgási irányt tekintetbe véve az excenteresugár követte a főforgattyut  $E < 90^\circ$  felkerekési szöggel, addig a külcs bejelölésű tolattyú a főforgattyu követi az excenteresugarat  $90^\circ E < 180^\circ$  felkerekési szög mellel.



108. ábra.  
A belső és külcs bejelölésű vezérlés összehasonlítása.

dik a főforgattyu holtponti helyzetéhez, a tükrés csökken és az előbejelölés szög nő.

#### A vezérlés törvénylei, ha a hengerkörzépvonal és az excenteres irány szögét zárnak be

A vezérlés törvénycinek megállapítása közben eddig a hengerkörzépvonal - azaz a tolattyu mozdításiirány - ér az excenteres irány párhuzamosnak /vízzelzetesek/ voltak. A gyakorlatban azonban ezek általában tetszőleges szöget / $\varphi$ / zárnak be. Ez a szög működés közben változik. Az excenteres irányt ugyanis az excentereségével új helyzetet újra és újra meghatározzák. Ezért a vizsgálathoz szükséges egy új, fővezérlési irány. A fővezérlési irány a főforgattyu hátsó holtponti helyzetéhez tartozó excenteres irány. Ennek szögét a tolattyu mozdításiirányával  $\varphi$ -vel jelöljük, s a  $\varphi$  változását alhanyagoljuk. Tehát vizsgáljuk meg most a vezérlés törvényeit  $\varphi$  = 0 esetében.

A tolattyu holtponti állásait most is akkor foglalja el, ha az excenteresugár most is merőleges az excenteres irányra /109. ábra/. A tolattyu elmozdulása középdállásból induló holtponjtól / azonban nagyobb, mint az excentricitás  $\varphi$ .

Ha ugyaneis az el-

vezetési irányból a

mozgás irányára for-

gatjuk az excenteres-

garat és az ívet egy-

enesel helyettesítjük,

akkor a tolattyu elmo-

dzulása az ábrán látható

derékességi hármon-

csoportban

$\varphi_{tol} = \frac{\cos \varphi}{\cos \varphi}$

az felkelési szög

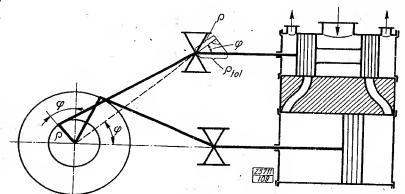
szög akkor maradna,

mint  $\varphi = 0$  esetén, akkor a tolattyu  $\varphi$  szögnek megfelelően előbb kezdeni nyitni a csatornát, mert  $\varphi$  szögkel a toll induló középdállásból. Tehát ugy a mozdatja a tolattyut, mintha  $F - \varphi$  szög lenne a felkelési szög. Ha azt szeríjük, hogy a tolattyu továbbra is  $E - \varphi$  szögkel a felkelési szög eszerint mozogjon, akkor az excenteresugarat  $\varphi$  szögkel balra állítjuk, azaz a felkelési szögöt megváljuk  $\varphi$  szöggel  $E_{tol} = E + \varphi$ . Igy, ha továbbra is  $E - \varphi$  -val jelöljük a  $\varphi = 0$  esetén adódó elvezetési szögöt, akkor  $E_{tol} = 90^\circ - F + \varphi$  belső bejelölés esetén. Külcs bejelölés esetén viszont  $E = 90^\circ - \varphi + F$ .

A Zeuner diagramot  $\varphi = 0$  esetére szerkesztjük meg, a kapott értékeket a fen-

ti összefüggések szerint módosítanunk kell a vezérmű szerkezeten.

109. ábra.  
Vezérlés változó excenteres irány esetén.

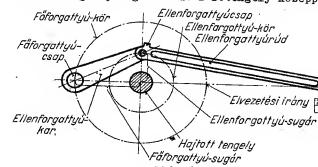


#### A mozdonyok külcs vezérműve

A mozdonyok vezérművek minden a három-feladatot meg kell oldania. Ez azonban csak olyan külcs vezérművel teljesíthető, mely több elemből összeállított un. "Kincsematikai lánca". E külcs vezérművek több elemből mozdításokkal kötött hatását játszik. Az összesesett hatást vezetik a tolattyura. Ilyen alternáló mozdításokkal lehet a mozdony külcs vezérműveiben a már ismert excenter, továbbból lehet ellenforgatty, vagy a mozdony bármely ide-oda mozgó része, pl. a keréskerék, ha rúdasztal a külcs vezérműve körül. Ez elemeknek csak szerkeszeti kialakításukra, mozdató leányegyleg elegendő formájuk.

Az ellenforgattyal egyszerűbb szerkeszete miatt az excenter helyettesítik a mozdony /110. ábra/. Az ellenforgattyu a főforgattyucsapra egy karral mereven rögzített csap. Az ellenforgattyukat a hajtórud rögzítik fel a főforgattyucsapra. Az ellenforgattyucsap moshatja az un. "ellenforgattyu rúdat". Az ellenfor-

gattyukat mereven rögzítik a fölforgattyucsaphoz, tehát az ellenforgattyuceap is mezdony főtengelye körül le körpyxlik. E körpyxlya sugara az ellenforgattyusugár. Az ellenforgattyusugár tehát a főtengely középpontját és az ellenforgattvuccsan kör



lési szög az ellenforgattyúság és a főforgattyúság által bezárt szög. Az excenterrud megfeszítése pedig az ellenforgattyúrúd. Az excenternél megállapított törvények tehát az ellenforgattyúra is érvényesek. Söt érvényesek a főbb türelemű tényezők.

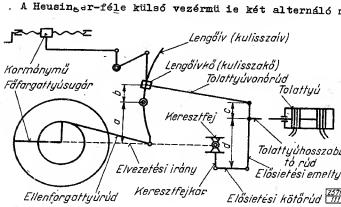
A vezetőrészben szereplő utazókhoz köthetően a 1950. törvények szerintéki megmondás után bármely alternáló mozgást keltő elemre.

A mosgatás elnök hatását a vektorok összegzéséhez szabályai szerint adhatjuk össze. A vektor nagyságát az *ellenforgatás*-/ *excenter*-/ sugar nagysága adja, irányát pedig a *forgatásihoz viszonyított* helyzete, az *E* szög határozza meg.

Mozdonyokon legelterjedtebb a Heusinger-féle külön veszteset hennszelű. Még néhány mosdonyon található Stephenson-féle is. Egyik kisejtéssel néhány mosdonyon Alman-trick, *en Goode'-ról* illetve *Frederick*-ről.

kor csak a történeti tanulság v.

### A Heusinger-féle külső vezérmi



III. ábra.

Az összegezett hatás mozaikos jelensége.

Vizsgáljuk meg először szerkezeti felépítését.

sét /111.ábra/. Egy ellen-forgatty lengő-ívet moz-gat, amely köröz-pontja kö-rül leng. A lengőív mo-zgását az ún. lengőív-köve-sszi át. A lengőívököt a kormányítmel mozdithatjuk el lengőiben. Eszerint a helyénk megfelelő lengő-ívpont mozgását továb-bitja a tollatúr felé s továbbító rúdazatt átté-te-

lével. Az egyik alternáló mozgást keltő elem tehát az ellenforgattyú. A másik a kerézkerekefje, amelyet rudakkal szintén bekötünk a kilések vezérítméhe. A karikával jelzett pontok a rudaszam csuklójának, a két karikásak fix forgáspontok. Az ellenforgattyúnak és a kerézkerekejnek mozgatott hatására a tolattyú-hosszszabítórúr és az előzetesítési emeltyű csuklójában összegesztik. Az összegesztett alternáló mozgás szerint mozog a tolattyú. Részletesen vizsgáljuk meg a két alternáló mo-

Vizsgálatunknál az el- lenforgatú elvezetési iránya legyen párhuzamos a to-

latetny moegszintenvaly  $\eta = 0\%$ .  
 A lengévkő felől helyzetben  
 legyen a távolságra a lengévkő  
 középpontjától, mint forgás-  
 ponttól. Az ellenforgatytund  
 alternáló végpont pedig a távolságra van a lengévkő forgódéppontjától. A lengévkő  
 ponttól kie alhenyagolásban viszintes síkban moegszintek tekinthetők. Míg az egysík al-  
 mésék állomán tekinthetők. Igaz az elülséteit emeltye csetlakos rúdra emelkedjében  
 a lengévkő forgódépponttól lesziet. Lehetetlenn, hogy két odat határozza meg a külön vezérül-  
 tven moegszintet:  $\varphi$ ,  $\alpha$ ,  $\beta$ . Mindegyiket a következőkben meghatározzuk.

Vizsgáljuk először, hogy az ellenforgatottu egyedül hogyan működik.

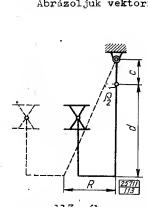
A felszárral ellenforgattyú sugarja  $\frac{g}{f}$ . Az ellenforgattyú középpállásából a holtpontról fordul, az ellenforgattyurúr végejént a lengőr által pontjával szintén  $\frac{g}{f}$  távolságnyit mozdul. Ez mozgást a tolattyú felé a lengőrök tövhárításra emelte.

tyu hosszabbitórud csuklójának elmozdulása, vagy

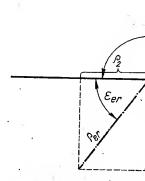
$$\text{Eszerint: } g_1 = \frac{x}{c+d} = g_r \frac{b}{a/c+d/}$$

A c é s é d e jelentése a 112. ábráról olvasható le.  
 Tehát mig a felzérülő ellenforgatónak készpárlásából holtponți állásba fordul, addig a tolattyán az ellenforgatnyi hatásra  $\vartheta_1 = \frac{b}{f} \cdot \frac{1}{1 - \frac{c}{d}}$  távolságnyit adásul el szintén készpárlásából holtponți állásba. Ugy meozz tehát, mintha  $\vartheta_1$  egy ellenforgatnyi mozgámat.

Esután a másik jellemző adatot, az  $\xi_1$ -t vizsgáljuk meg. A felszerelt ellenforgattyu felékelési szöge:  $\xi_1 = 90^\circ$ . Miközben azonban középpállásából első holtponti helyzetébe fordul, a lengővíköt hármaszödül. A közbeeső dílő forgáspont ugyanis a mozgás irányával ellentétesen változtatja. Az előietettel emeltyű lévő forgáspont viszont nem változik a mozgás irányában. Igy a tolattyu is hatsó holtponti helyzetébe módul. Tehát ugy mozd, mintha közvetlenül egy olyan ellenforgattyu mozgatná, amelynek felkelési szöge:  $\xi_1 = 270^\circ$ , ha a szögek az elübbi értelmeben, az áramlatával járásával egyező irányban várjuk.



113. ábra. A keresztfaj hatása.



114. ábra. A Heusinger-féle kúlsó vezérülésű ellenforgattyu eredő vezérlőforgattyúja

A keresztfaj középpállásából holtponjtáig a főforgattyusugárnak megfelelő  $R$  utat teszi meg. A tolattyu azonban, amely eközben szintén középpállásából holtponjtába fordul, csak  $P_2 = R \frac{c}{c+d}$  utat tesz meg a mozgató karok arányának megfelelően. Tehát a keresztfaj hatására a tolattyu ugy mozd, mintha követlenül  $P_2 = R \frac{c}{c+d}$  sugarú vezérlő elem mozgatná. E képzetelbeli vezérlőelemek felkelési szöge  $\xi_2 = 90^\circ$  mert a keresztfajt követenül a főforgattyu mozgatja. Az ábrázolt rúdazat pedig nem változtatja ellenére a tolattyu mozgását a keresztfajhoz képest.

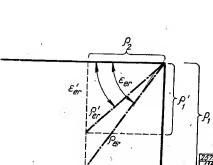
Abrázoljuk a keresztfaj képzetelbeli vezérlő elemét a vektoriálisan [13. ábra]. Esután összegessük az elej komponenseit.  $P_1$ -gyel, bármennyi azt a képzetelbeli eredő vezérlőforgattyut kapjuk, mely végül a tolattyu mozgását követenül meg-határozza. Ez az eredő vezérlőforgattyut hozza látva az elemek mozgásának összegzése után a mukkod külcs vezérmű. Az eredő vezérlő forgattyusugár,  $P_{er}$ , a felkelési szöge pedig:  $\xi_{er}$ . Errre az eredő vezérlőforgattyura érvényesül azok a törvények, melyeket alapul állítottunk meg.

Igy eddigi ismereteink alapján monhatjuk, hogy az ábrázolt külcs vezérülés belső bejáratának tolattyúval vezérel, mert  $\xi < 90^\circ$ . Ezenkívül a gépezetet előre forgatja, mert a forgásirányt tekintve belső bejárat esetén a vezérlőforgattyusugár igy követi a főforgattyusugarat.

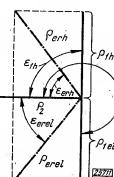
#### A Heusinger-féle kúlsó vezérülésű tolítés- és manevírányváltoztatásai

Egy díllandó sugarú  $/P_{er}$  / és felkelési szögű  $/E_{er}$  / képzetelbeli eredő vezérlőforgattyu esetére a tolítés is állandó. Tolítés-változtatáshoz egyszerre kell változtatnunk a  $P_{er}$ -t és  $\xi_{er}$ -t. Ezt a lengővíköt nöngatásával oldjuk meg.

Ha a lengővíköt közelítük a lengővíköt forgáspontjához, akkor a  $P_1 = \frac{b}{c+d}$  komponense  $P_1$ -re csökken, mert  $b$  a türt számához általában csökken, mik a többi tényező változatlan [115. ábra]. Az új  $P_1$ -t összegzve a változatlan  $P_2$ -vel, akkor



115. ábra. A Heusinger-féle kúlsó vezérülésű tolítés-változtatása



116. ábra. A Heusinger-féle kúlsó vezérülésű forgásirány változtatása

$P_{er}$  is csökken  $P_{er} - P_1 < P_{er}$  és  $\xi_{er}$  is csökken  $\xi_{er} - \xi_1$  [14. ábra]. A tolítés tehát csökken. Ha a kúlszakaszokat távolítjuk a forgásponttól a tolítés nő. Mivel  $P_2$  változatlan, az előláttás vonal merőleges a főforgattyu holtponti helyzetére. Tehát a tolítés-változtatás közben a lineáris elmozdulás állandó. Igy ha a lengővíköt közepré hagyjuk, akkor  $P_{er} = P_2$  és  $\xi_{er} = \xi_2$ . A tolítés egyenlő a lineáris elmozdulásával.

A lineáris elmozdulás állandóságából következik, hogy a főforgattyu holtponti helyzetében a tolattyu minden töltéskor ugyanazon a helyen van. A főforgattyu holtponi helyzetében tehát a lengővíköt a követ a tolattyu mozgásának néhány hosszúval.

A gőzgép forgasainknyt pedig azzal változtatjuk, hogy a lengővíkötet a lengővíköt-pontjának másik oldalára helyezzük [116. ábra]. Igy  $\xi_1 = 90^\circ$ -kal, mert a lengővíköt nem változtatja ellenére a felkelési eredő vezérlőforgattyu mozgását. A  $P_1$ -t  $\xi_1 = 90^\circ$ -os felkelési szöggel ábrázoljuk. Esután összegessük a  $P_2$ -vel. Igy az előző  $P_{er}$  tükröképére kapjuk. Tehát a forgásirány azonos tolítésszabadsági feltétellel melltet ellenkezővel változik.

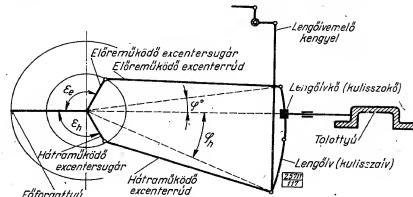
Ha a felkádat ellenforgattyu felévezetési irány  $\varphi$  szögét zár be a hengerkörön által, akkor a tanultak szerint  $\varphi$  szöggel állítjuk balra addigi helyzetéhez képest az ellenforgattyusugarat. A valóságos felkelési szög tehát abban az esetben  $\xi_1 = 90^\circ - \varphi$  nagyságú csökken, hogy a vektordiagram komponenseinek felkelési szöge ne módszsoljon.

A Heusinger-vezérmű szerkesztésékor az indikátordiagramból meg szerkesztett Zeuner-diagram ellenforgattyú sugara és feldélező szöge az eredő, képzeltbeli vezér-léforgattyú két jellemző adata. Ez adatokat kell vektoriális összegzés után megadnia a két komponense vezérlőelemek.

Külső beömlésű tolattyúval a Heusinger-féle külső vezérmű akkor tud vezérelni, ha a tolattyuhozszabító rúdát a tolattyu vondrád f316 kötik be az előtisztai emeltyibe. Ekkor  $\xi_2 = 180^\circ$  és vektoriális összegzés után külső beömlésű tolattyúra kapunk a fonti vezérlői feltételeket.

#### Stephenson-féle külső vezérmű

A Stephenson-féle külső vezérmű csak régi típuson mordonyokon található. Igy általában külső beömlésű tolattyúhoz szerkesztették. Ezért mi is csak külső be-



117. ábra. Stephenson-féle külső vezérmű.

Önállás eetére vizsgáljuk. Ez vezérmű is két alternáló mozgást keltő hatást, két excenter hatását összegzeti egy eredő, képzeltbeli vezér-léforgattyúval.

Vizsgáljuk meg kialakítását /117. ábra/. A fótfelügyre érkezik két excenter lengőiével mozgat, amelyben felékkelt lengőívkő van elhelyezve. A lengőívet a kormányával összehangoltuk és súlyezetetjük. Igy minden másik lengőívpont mozgását továbbítja a tolattyuhoz a függőlegesen nem mozgású lengőívkő.

Vizsgáljuk a lengőívkő, amely a Stephenson-vezérműnél közvetlen a tolattyu mozgását a vezérítményhez, ami a lengőívkő a lengőív körzéppontjától b távolságra van.

118. ábra. Az előre működő excenter hatása.

A lengőív félhossza a távolság. A két excenterhatás az összegzés előtt külön-külön vektorikkal jellemzük.

Vizsgáljuk először a lengőív felső véghet kapcsolt excenter hatását a tolattyu /118. ábra/. A különböző alsó végen álló forgáspont van, mert a másik excenter állandó tekintjük. A vizsgált excenter fő elvezetési irány a hengerközépvonalon  $\varphi_e$  szöget z. be. Sugara  $\rho_e$ . Miközben a  $\rho_e$  excenterugár középállásából holtpontról helyzetébe ér, a excenterránd végpontja a lengőív végpontját

$$\rho_e = \frac{\rho_e}{\cos \varphi_e}$$

távoladásra mozdítja el az elvezetési irány  $\varphi_e$  szöge miatt. Ha a lengőív végpontja  $\rho_e'$  távoladágot mozdít el, akkor a kő egy kisebb  $\rho_1$  távoladágot haladt. A karok arányából  $\rho_1 : a + b = \rho_e' : 2a$ . Innen

$$\rho_1 = \frac{\rho_e' (a + b)}{2a}$$

Behelyettesítve  $\rho_e'$  értékét, a tolattyu a felső excenter hatására úgy mozdul el, mintha

$$\rho_1 = \frac{\rho_e}{2a} \cos \varphi_e$$

sugaru excenter mozgását. E készletbeli vezérlői szöge a ferde elvezetési irány miatt

$$\xi_1 = \xi_0 + \varphi_e$$

ahol  $\xi_0$  a felékkelt valódi excenter feldélezői szöge.

Abrázoljuk vektoriális összegezéséhez a felső vezérlőbeli vezérlőelemet /119. ábra/. Ha csak ez mozgatná a tolattyut, akkor külső beömlés esetén előre forgatná a fótfelügyet, mert ekkor követné a förforgattyú az excenterugarat. Ezért ezt az excenter elörműködő excenternek nevezik.

A Stephenson-féle vezérmű eredő vezér-léforgattyúja

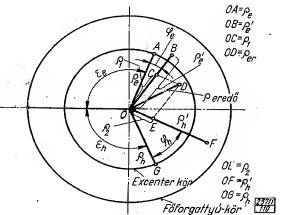
a hátráműködő excenter egyedüli hatásának vizsgálata hasonló. Igy a tolattyut mozgató képzeltbeli hátráműködő vezérlőelem sugarára

$$\rho_2 = \frac{a - b}{2a} \cos \varphi_h$$

feldélezői szöge pedig  $\xi_2 = \xi_h + \varphi_h$ .

Ezt a vezérlőelemet is felrajzoljuk és összegzük vektoriálisan az előre működő komponenseivel. Ekkor kapjuk meg azt a képzeltbeli eredő vezér-léforgattyút, az eredő vezér-léforgattyú két jellemző adata  $\rho_{er}$  és  $\xi_{er}$ . Erről az eredő vezér-léforgattyúra érvényesek a vezérlés többségei, ugy, mint a tolattyut közvetlenül mozgató vezér-léforgattyúra. Töltsévaltoztatásokor tehát ennek a sugarára ( $\rho_{er}$ ) és feldélezői szöge ( $\xi_{er}$ ) egyszerre változtatni.

A töltsést a lengőív mögöttsével valtoztatjuk /120. ábra/. Ha üllőlyesztjük a lengőívet, akkor a lengőívkő viszonylag feljebb kerül. A töltsé ez esetben nő, mert



119. ábra.

Stephenson-féle vezérmű eredő vezér-léforgattyúja

a másikat pedig hátráműködnek.

A hátráműködő excenter egyedüli hatásának vizsgálata hasonló. Igy a tolattyut

$$\rho_2 = \frac{a - b}{2a} \cos \varphi_h$$

feldélezői szöge pedig  $\xi_2 = \xi_h + \varphi_h$ .

Ezt a vezérlőelemet is felrajzoljuk és összegzük vektoriálisan az előre működő komponenseivel. Ekkor kapjuk meg azt a képzeltbeli eredő vezér-léforgattyút, az eredő vezér-léforgattyú két jellemző adata  $\rho_{er}$  és  $\xi_{er}$ . Erről az eredő vezér-léforgattyúra érvényesek a vezérlés többségei, ugy, mint a tolattyut közvetlenül mozgató vezér-léforgattyúra. Töltsévaltoztatásokor tehát ennek a sugarára ( $\rho_{er}$ ) és feldélezői szöge ( $\xi_{er}$ ) egyszerre változtatni.

A töltsést a lengőív mögöttsével valtoztatjuk /120. ábra/. Ha üllőlyesztjük a lengőívet, akkor a lengőívkő viszonylag feljebb kerül. A töltsé ez esetben nő, mert

a vektoridílus összegzes után  $\rho_{er}$  és  $\epsilon_{er}$  csökken. Legnagyobb a töltés, ha a lengővet teljeen lesúlyosztjuk, vagy felemeljük. Ebben az esetben  $\rho_{er} = \rho_h$  és  $\epsilon_{er} = \epsilon_h$  ill.  $\rho_{er} = \rho_h$  és  $\epsilon_{er} = \epsilon_h$ , amikor a tolattyut csak az előre működő ill. a hátra működő excenter mozgatja. Az előllátású vonal kicsi kívülről forróbor. Tehát a lineáris előnytás nem állandó, mert ha a töltés csökken, akkor ez kisebb növekszik.

Az irányítósztatistát az iv emeléssel való oldjuk meg. Ekkor a lengővík a lengővík középpontja alatt kerül a hármasúkodó komponens leeszakításra, mint az előbb az elörönökök. Tehát az előbbi erőd excenter tükröképé kapjuk. Igy azonos a töltésváltoztatási viszonyok mellett a vezérmű hatásfelé forognak.

Az eddig tárgyalt Stephenson-vezérmiűvet "nyitott"-nak nevezik, azazben az un. keresztesített Stephenson-vezérmiűvel, amelynek excenter rövidjai a főforgattyú hátrégi ponti helyzetében kerkesztek. A keresztesített Stephenson-vezérmiű előllátású vonala kiemelkedően kivülről homorú. Igy a tolattyú csökkenésekor a lineáris előnytás csökken. Az előllátásban előre, mert O tolattyú, amikor a lengővík körülhelyezhetően van, kevesebb görbülettel a hengerre. Igy a mosdonyi előllátásban valamivel jobban bittszerűtlenül. Ez előny azért jelentéktelen, mert a mosdony a lengővík középpállásában nem a kis görbülműtől miatt marad álló helyzetben, nyitott szabályzó esetén sem, hanem azért, mert ekkor az erőd felékelései eségek  $\epsilon_{er} = 180^\circ$  vagy  $\epsilon_{er} = 0^\circ$ .

**120. ábra.** A Stephenson-féle vezérmiű töltésváltoztatáshoz valóhoz.

A vektoridílus összegzes után  $\rho_{er}$  és  $\epsilon_{er}$  csökken. Legnagyobb a töltés, ha a lengővet teljeen lesúlyosztjuk, vagy felemeljük. Ebben az esetben  $\rho_{er} = \rho_h$  és  $\epsilon_{er} = \epsilon_h$  ill.  $\rho_{er} = \rho_h$  és  $\epsilon_{er} = \epsilon_h$ , amikor a tolattyut csak az előre működő ill. a hátra működő excenter mozgatja. Az előllátású vonal kicsi kívülről forróbor. Tehát a lineáris előnytás nem állandó, mert ha a töltés csökken, akkor ez kisebb növekszik.

#### A Heusinger- és Stephenson-féle különböző vezérmiűvek összehasonlítása

A Heusinger-vezérmiű szélessékről elterjedésre a következő előnyökkel magyarázható:

1. A főtengelyre csak egy ellenforgattyut kell szerelni. Ez lehetővé teszi, hogy a hajtóruad siklán kívüllesd aikba szereljük. Igy jobban hozzáérhető, karbantartató, mint a Stephenson-féle. A szerkesztők is könnyebben tudják elhelyezni.

2. A mosdony rugósítása kissé zavarthat az vezérlésben, mint a Stephenson-féle. A rugósítás azért okoz zavarat minden vezérmiűnél, mert a vezérmiűről egy részét a főtengelyre, másik részét pedig a keretre szerelik fel. Ezek pedig menetköreiben rugósításokhoz képest eltoldnak. Igy a rugósítás állandósult változtatási az elvezetési irány  $\varphi$  eségeit és a tolattyut is elmozdítja. Kizárt egyenlőtlenség tenni a görbülműtőt. E körön hatás azonban kisebb, minde hosszabb az ellenforgattyurud. A szabadabb szerkesztési lehetősége a Heusinger-féle vezérmiűnél hosszabb ellenforgattyurudat engedélyez, mint a Stephenson-féle vezérmiűnél. Ezenkívül a keresztesítésre a keretre szerelik. Ezért a rugósítás a Heusinger-vezérmiűben csak az ellenforgattyut, azaz az egyik komponene működését zavarja, míg a Stephenson-féle-nél a többi excenterrudak mellett minden excenter működését.

3. Jóval jelentéktelenebb előny, hogy a véges hajtóruad okozta töltéskulcsbaig a dugattyú két oldalán a Heusinger-vezérmiűnél kisebb. Tudjuk, hogy a dugattyú a véges hajtóruad mosatásának törvényei szerint mosog, míg az ellenforgattyurud gyakorlatilag is végtelen hosszúak tekinthetők a kis sugar miatt. E kétfélé mosogás töltéskulcsbaig okoz a dugattyú két oldalán.

Mivel a keresztesítést a hajtóruad mosogatja, a Heusinger-féle-nél a körzeteletbeli erőd vezérlő-forgattyúnak csak az egyik komponense, az ellenforgattyú hatalma mosogatja a tolattyut a végtelen hajtóra törvénye szerint.

Ez az előny szerényen nem jelentő, mert a szerkesztő mérnökök a vezérmiűvet általában modellek kikészítetve ezrednél többel hozzáérhetők. Ez a véges hajtóruad okozta hibát nagyrészt kiküszöböljük.

Elterjedtén emlégetik a Heusinger vezérmiű előnyeket a lineáris előnytől a hajtóruad. Ez az előny, - amint láttuk a nyitott és keresztesített Stephenson-vezérmiű összehasonlításánál -, a nyitott Stephenson-félehez képest is jelentéktelen. A keresztesítésre a hajtóruadnak a hajtóra van szüksége, hogy előleg nagy legyen a különböző sugarak. Igy az elterjedt hajtóruadok adottak rövidre, ami a káros rugó-hatást növelte.

A Heusinger-vezérmiű jelentéktelen hártyára még, hogy valamivel több kenendő helye van. Ezt azonban jó hozzáérhetősége bőven ellennyezza.

#### Egyéb mosdony-vezérmiűvek

Röviden emlékezünk meg a már elavult Gooch-féle és Allan-Trick-féle különböző vezérmiűkről.

A Gooch-féle különböző vezérmiűnél a lengőví - ellentétben a Stephenson-félevel - előlről homorú. Függőlegesen a körvet mosogatják. Jelentéktelen előnye volt a nyitott Stephensonhoz képest, hogy lineáris előnytől függetlenül. Viszont hosszú, osztott tolattyú-hosszabbítóra van szüksége, hogy előleg nagy legyen a különböző sugarak. Igy az excenterrudak adottak rövidre, ami a káros rugó-hatást növelte.

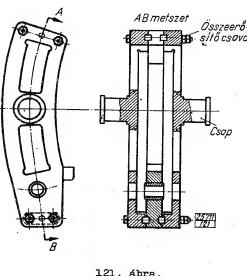
Az Allan-Trick-vezérmiűben egyszerre előllátás a lengővivel és a körvet. Igy lehetővé vált, hogy a lengővíen agynak, azaz ivánkához legyen. Ezáltal gyártás olcsóbb, viszont komplikáltabb szerkesztésénél szintén rövid excenterrudak adottak.

#### A különböző vezérmiűvek szerkeszteti kialakítása

A különböző vezérmiűveket működésük tanulmányozása közben vonalas ábrákról már megismertük. Most ismerkedjünk meg egyes szerkeszteti részeinek kialakításával.

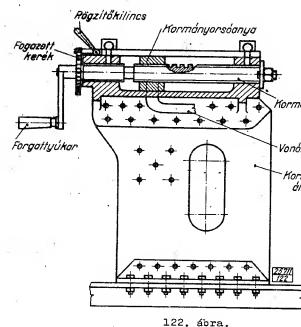
A Heusinger-féle vezérmiűnél a lengővet ellenforgattyú mosogatja. Az ellenforgattyuk, melybe az ellenforgattyú-cepel szerelik, általában csavarral rögzítik a főforgattyúcsap nyúlványhoz. Az ellenforgattyurundan az ellenforgattyúcsapra illeszkedő, végére csapgyűrűvel rögzített szelencségy van. Mivel vége világos, a csapgyűrű segítségével mosogatja a lengővét, melyet a középén ágyaznak. A lengőví csapjait az egyik megholdasban görbülik karok segítéssel csavarozzák az egy részből álló ivánkához. A másik megholdasban görbülik karok segítéssel a lengővet (Kuhn-féle lengőví) és a két különböző részt a csapokkal egy darabból készítik (121. ábra). A három részt csavarokkal erősítik bezzé. A Stephenson-vezérmiű lengővét egy darabból

készül. Középhez - "agy egyik"- legtöbbször az alsó - véghez csatlakoznak az emelet függvásak. A lengőíveket betében edzik, s a lengőírvet vezető felületet csiszolják. A lengőírvék anyaga cementált, edzett acél. A Heusinger-féle vezérnünél ré-



Lengéiv. tyúvel közvetlen a tolattyu vonórud végén emelik töröttésváltoztatás közben. Ebben az esetben alkalmazzák a három részből álló lengéiveseket.

A töltés- és irányváltoztatáskor a lengőívkötet, vagy a lengőivet a kormánymű-



122. szóra.  
Kormányium.

volt. A mozgatásához szükséges erő nem haladta meg az emberi erőt. Ma a kormányorság és állító kar közös használatát teszik lehetővé. Ez a megoldás főleg kia teljesítményű, továbbá mozdonyokon előnyös. Ezeknek gyakori irányváltoztatásánál előny a kar rövid átállítási ideje.

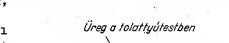
A vezérmi rúdazáshoz elemei szelencézett csapsgépekkel csatlakoznak egymáshoz. A szelencéket betétfen edzik, hogy kicsi legyen a kopásuk. A külső vezérmi rúdazata

#### A belső vezérmi szerkezeti kialakítása

Aitlalnosságban a tolatási műszerek terjedtek el. A tolatályukat két nagy csoportba osztathatjuk: 1. siktolatályuk, 2. hengeres/-kör/-tolatályuk.

Siktolatályunk az "általadon sértőn"-ból mintegy kagyló tolatályt vagy váltószárat árthatunk. Egy valószerűt, az ún. Trick-tolatályt az 123. ábra-, műsorokon is kírhatódtak. Ez tolatály betűnévben egy csemege segít a bemutatásban. A siktolatályunk háromoldalas läslesek a tükörre. Ha elérköl, feltekerő lapjára új lemezt erősítünk, ha feltekerőlapján.

Ujjainban, soronban műsorokon kisműleg hangeres tolatályukat alkalmaznak /24. ábra/, néha széles, néha szűk, vagy a siktolatályval párhuz-



Üreg a tolatályútestben

123. ábra.  
Trick-féle tolatályu.

1. A hengerek tolatottalágyteremtésével szisz, azaz a tolatottalágy ható gőznyomásból származó erők egyszerűen vannak. A sikoltatottalágy viszont a tükrökkel szorítja a friss levegőt. Igaz, hogy a hengerek tolatottalágyt megtárták, de kisebb teljesítményt kölcsönöznek a gépeknél.

tulhevített góz héfokán nem  
vetemedik.

Viszont a siktoltattyúnál  
kisebb a vízutás veszélye,

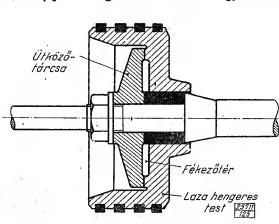
124. ábra.  
Hengeres tolattyú.

A hengers tolatottuk hornyába négy-négy gyűrűt helyezünk tömítés céljából. A gyűrűkkel rögzítve csavarral biztosítjuk az elfordulás ellen.

A hengeres tolattyutestet szokták végükön kúposra is alakítani. Ez alak előnye tisztázatlan, mert csak őseinél polynák kutatások különbözők, hogy mily tollatytu és tolattyuskezény alak felel meg legjobban a góz áramlási viszonyainak. A kutatások nem eredményték még némi ismertetést.

A hengeres tolattyú egyik változata a Trofimoff-tolattyú /125. ábra/. E megoldásnál a hengeres testek lazán vannak a tolattyurudon. Ha a tolattyuszekrényben

nincs góz, a tolattyuteetek nem mozognak. A tolattyuzezkrány közepé táján nyugalomban vannak, ha a tolattyurud mozog is. Az érkező góz azonban egy rögsített tárceához szorítja a hengeres teeteket. Igy vezérlés közben együttmozognak a tolatty-



125. ábra.

A tolattyu az un. tolattyuperselyben mozog. Ezen a beömlő nyilások elői nem tökételek.

A tollatásvezetőkön kívül a többi szereplőnek is előírva van, hogy minden előadáson a hengerek középén a hengerek neveit írják elő, amelyeket a hengerek előtt kiolvastak. Ezáltal minden hengerekkel szembeni kölcsönös tisztelet jelenik meg.

A hengeres tolattyú vaséróléje a teet és nem a gyűrű éle, mert vezérlésekor csak elenyéső meminőségű gőz tud áramolni a teet alatt a gyűrűnél. Végül nemmilyen igénytől, hogy kulfélével vanak szelépek vezérművekkel is kisérleteztek. Ehhez az esteenben a szelépeket vagy Heusinger-féle kíslő vezérmű vagy állítható tárcsák mozgatták. Az "Alstádónos géptan" c. tárgyból ismert vezérmű ellentéte a szelépe vezérmű a mazdonyműszemből készült. Folyék két hártyára miatt: 1. Menetkehelyre ellenőrizni a szelépeket utóbbi mentesítésükig. 2. A gázgörbę hogyan fordulatzenne

6-11

1.  $\text{out}(\text{m}, \text{f}, \text{t}) = \text{f}$

A mosdonyak azt a rézét, amely a haladását lehetővé teszi, futóműnek nevezik. A futómű főrésszi: a/ a kerékpárok, b/ a kapcsolórudak, c/ a tengelylapos pályák

$\propto \lambda^{-1.0}$ .

#### Kerékpárok

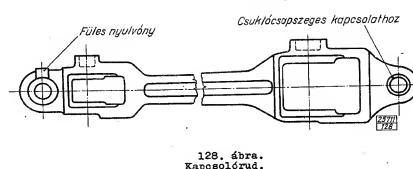
Juk, a vörösréti határolja.  
A madony kerekét általában MÜLLÉK /126. ábra/. A futókerekék néha tárómásak. Az arconcso a kocsikrakkópok arconcso hasonlón erősítik fel, azaz melegen húzzák fel a koszorúra. Ezenkívül arconcshoz kötött /Börd-/ gyűrűvel is rögzítik. Az alsószár é s forgy ütőegyedeit elleneslegyszerűként elhelyezik. Ezeket a karékvázának evez darabosból készítik. A forrásutassapok együt MÜLLÉK /127. ábra/. A kerékvázanya-

A tengelyeket kocsirányoknál görbültengelyeket alkalmaznak. Ezek sráciseit oszik a csepp elhalászásában különbözőnek. Az általánosan használt keretes mosdókonyak a tengelycsapok a kerék síkján belül vannak.

A belső hengeres mosdókonyaknál görbültengelyeket alkalmaznak. Ezek sráciseit



Kialakításuk egyébként olyan, mint a hajtórúd, csak méreteik kisebbek, mert kisebb erőket továbbítanak.

128. ábra.  
Kapcsolórúd.

## Tömegsíkigényelosztás. Ellensulyok

A kapcsolórúd minden pontja a forgattyusokkal együtt körözött végez. Ugyancsak körözött végez a hajtórúdnak a hajtott kerékhez csatlakozó feje. A hajtórúdnak a kereszteződés osztálykor végére viszont ide-oda mozog. A hajtórúd közbeeső törülök a kereszteződés osztálykor végére viszont ide-oda mozog. A hajtórúd közbeeső pontjai elliptikus pályát írnak le. Ezért tömegkigényelosztás szempontjából a hajtórúd mozdítás egyszerűsítve foglik fel. 60 K-ét forgó, 40%-át alternáló mozdulatnak tekintik. Alternáló mozdítás végesnek még a kereszteződés, a dugattyú és rúdra.

A forgó és alternáló mozdítás származó tömegérőket minden nyugodt járásra érdelkedhet ki kell egyszerűszeniük. A "dépelmek" című tényező ismerjük már, hogy az r sugárban forgó mozdítás végez a tömeg centrifugális erőjét kiegészítve.

A vizeszintes alternáló r tömeg alaktrácsok tömegét pedig a forgattyusokkal szemben származó tömegtől ugyancsak egy ellenkező oldalon elhelyezett forgó tömeg centrifugális erőjének vizeszintes komponensével  $C_x$  egysensulyozhatjuk ki. Ha a forgó tömeget

$$\text{tömeg} \text{ ellenensuly} \text{ biztosítja } R \text{ sugárba, akkor ennek centrifugális ereje:}$$

$$C = \frac{G_2}{g} R \omega^2$$

Ennek a centrifugális erőnek a vizeszintes komponense egysensulyozza ki a forgattyusra redukált alternáló tömegérőket:

$$G_x = \frac{G_2}{g} R \omega^2 \cos \varphi = \frac{G}{g} r \omega^2 \cos \varphi, \text{ ha } \frac{G_2}{g} R = \frac{G}{g} r,$$

ahol  $r$  a forgattyusugár.

Ez utóbbi kiegysensulyozásnál azzonban kiegysensulyozatlan marad a  $\frac{G_2}{g}$  tömegű ellenensuly centrifugális erejének függőleges komponense:

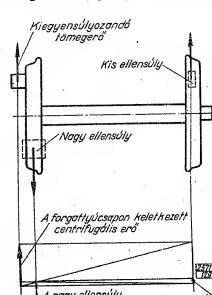
$$C_y = \frac{G_2}{g} R \omega^2 \sin \varphi$$

Továbbá, mivel a mozdások más-más sikuak, a statikai egysensulyra is tekintettel kell lenniuk.

Ezért a mozdásokon az egyik oldali mozdás tömegerejt minden kerék-pár minden kerekén elhelyezett ellenensulyal kell ellensúlyozniuk /129. ábra/. Igy tudunk csak a statikai egysensulyt biztosítani. Minden kerékpárban a körülöli kerékben egy negy, a törölő kerében egy kis ellenensuly helyezünk el. A két ellenensuly centrifugális erőjét a "Mechanika" című tárgyban tanultak szerint ugy határozzuk meg, hogy egysensulyt tartson a kiegysensulyozandó tömegérővel. A másik oldal mozdulat ugyanakkor minden kapcsolt kerék-pár minden kerékére igénylik ellenensulyt. A két oldal ellenensulyok centrifugális erőit vektoriálisan összegezzük. Az erőd szerint helyezzük el minden kerék a végleges nagy-állensulyt.

Mozdonyokon az alternáló tömegek erőit csak annyira egysensulyozzák ki, hogy a keletkezett G függőleges erő ne lépje túl a tengelynyomás 15 főt.

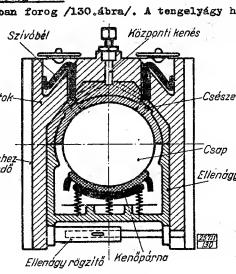
Az ellenensuly alakjánál arra törekessünk, hogy szélypontja a tengelytől minél messzebb legyen. Ha a kosszorú tul nagy térfogatú ellenensulyt kellenné, ottant, akkor kisebb térfogatú ellenensulyba önbetétet helyeznek.

129. ábra.  
A kerékpár statikai egensulya.

A tengelycsap általában oszamod oszappyagban forog /130. ábra/. A tengelyág három részéből áll, ugyanmint 1. az egységezősőből, 2. az ellenáldyból és 3. az ágytokból.

1. Az ágyocásé fejlőről néházasik a csapra. Többnyire gépfém-ből, ritkábban acélhütványból készül. Csapjal érintkező oldalát oszappyagjal öntik ki. Kulcs része prizmás, hogy az ágytokban el ne forudjon.

2. Az ellenály születezik teknő. Anyaga öntöttvas. A csap két végénél érintkező részét felerősítő bálasel. Csapjal érintkező oldalát oszappyagjal öntik ki. Az ellenálytartó szerszerekkel rögzítik helyére. Az ellenályhoz foglal helyet a kenőpárnás olajsző. Ezen az olaj bejutására és a víz elzátávalódásra könyök van.

130. ábra.  
Tengelycsapágy.

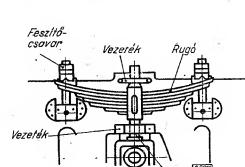
3. Az ágytok felülről és oldalról körülöleli az agyocsetet és az ellenágyat. Alulról nyitott. Anyaga szemtex, sajtolt acél. A terhelést felső rugós esetén rugótámaszt, alací rugós esetén pedig függkengyel után kaphja és a csomóstre felrakásra tövábbítja.

A tengelyágyak koncentrikálisan hárromféléképpen is biztosított. Az ellenágyból a párna elajozó hizlószíjja az olajat. Ezenkívül az ágytokban kikészített tekintőből kenyérből, és ujjában még kisponți kenőberendezés is elajoz.

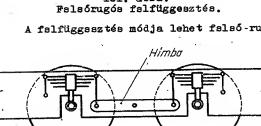
A tengelyágyapok rugósának kivitelezésében függölések mozgásokat végeznek. Ez mozgásnak vesztésére emelődik a tengelyágyveszétek. Ezek általában öntött acélból készülnek. A kerethas csavarokkal erősítik, összefűllötték puha zámmal bélélik. Az ágyveszétek egyik lapja ferde, hogy az ágytokhállíttetők helyet kapjon. Az ágytokhállítók csavarja az ágyveszétek-kerebtesszékötőt támasszák. Az ágytoknak segítségével függölések előtolhatjuk. Ezzel az ágytok és a vezeték közötti kopásból eredő hásigot a kapcsolt kerékkel elhárítjuk. A futásgátok vezetékét követő l májátkor a szoktak engedni. A kopás hásigai eltolhatásra céldobál valamennyi húzéköt gyorszerre kell állítani, nehogy a hajtórendszer rugálásában a csapok megfeleljenek.

#### Felfüggesztő berendezés

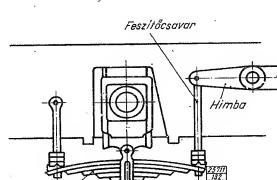
A csapdgtyokra rugózva függesztik fel a keretet. Igy a mosdony súlya a kereten keresztül rugózva kerül a csapdgtyakra. A felfüggesztésre használatos rugók a "Yanetti jármű I" című tárgyból ismertes lassuszugok.



A felfüggesztés módja lehet felső-rugós és alsó-rugós. Felső-rugós felfüggesztésben a hordirugó a csapdg felső részén és rugótámaszt támasszák közvetlenül a csapdgtyakra /131. ábra/. A rugótámaszt vezető hizlószíj, melyet a keretre erősítenek.



Alsó-rugós felfüggesztésnél a hordirugókengyel fülsé az ágytok két fülles nyúlvánnya közé illesztjük és csapjal oszkláson beszeképescoljuk /132. ábra/.



A felső-rugós felfüggesztésnél a hordirugókengyel fülsé az ágytok két fülles nyúlvánnya közé illesztjük és szekrényekkel alkalmaznak /133. ábra/. A kerékpárok elhelyezkedése írban elmosdult tengely esetén.

#### Kerékpárok a kanyarulathoz

A rugós vágáhez fessítő csavarok, un. hordirugós-függvasak csatlakoznak. Ezeket vagy közvetlenül a kerethez, vagy az un. himbához kötjük /133. ábra/. Himbák segít-ségevel állíthatjuk be a tengelyirányosokat 'egyenletesre'. Ha a mosdony súlyához egyik kerékpárra több seik, akkor mértékkel a rugó fessítő csavarját rövidítiük. Mérlegléskor a mosdony tengelyainak nyomáinak külön sérikük meg. A himbák pályaegeyteleniségek esetén önműködően osztják el a kerékpárok között a terhelést.

#### Kerékpárok a kanyarulathoz

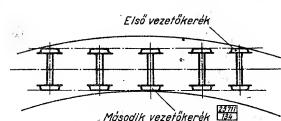
Kanyarulathoz a különös minőségi hosszabb. Ezért a kerékpár különböző kerék nagyobb utat kénytelen bejtenni. A mosdonyok tengelyeire a kerékkel mereven vanak felerősítve. Ezért a különböző hosszúságú utak miatt a kerék függölések miattban osznak. Tovább a tengely a merev bektések miatt nem tudnak rugda-irányban bejlini. Minthet tengelyirányban oszna el. Ezek a csomások oszna az iv. állendülését. A gómosz-dony futási viszonyait tekintve meg rontja az a körülmeny is, hogy kettőnél több tengely van mereven bektve. Igy nemcsak az első kerékpár vezető keréknak nyomkarimája nekifeszül fel a különös minőségek /134. ábra/. Az első és közbenő nyomkarimák fel-fekvésétől vezetésétől nevezünk.

A kettőt vezetés növeli az ivallendülést, mert a gómoszdony nem tud úgy bedülni, hogy a surládiához munka a legkisebb legyen. További hatásra a kettőt vezetésnek, hogy a közbenes kerék között a távolabbi van a mosdony súlypontjához. Ezért a pályasíkmetánásokhoz származó ütésnek közvetlenül adja át a pályának. Ez a gómoszdonya és a pályára egymárt káros.

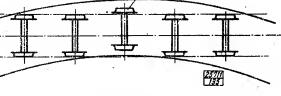
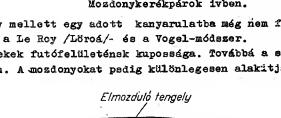
A kettőt vezetés esetén, ha tul nagy az alsó és utolsó merev kerékpár között a távolabbi, a mosdony befeszül a kanyarba. Különböző szírkezésekkel dílapítják meg azt a kerékét, amely mellett egy adott kanyarulata még nem fekszik a mosdony. Ilyen szírkezések a Le Roy /Dro-/ és a Vogel-mádszer.

A ivallendülési oszíkent a kerék futófelületek kupolásával. A mosdonyokat pedig különlegesen alakítják ki, hogy a kanyarulata kedvezően tudjanak bedilni. Ilyen különleges kialakítások és szírkezétek a következők:

1. Azoknak a kerékeknek nyomkarimáját, amelyek kettő vezetésnél befejezhetők, befeszülést okozhatnak, a szabványos alá röko-niiják, vagy teljesen lesester-gelják.
2. Tengely-irányban eltolható kerékpárok alkalmazásnak

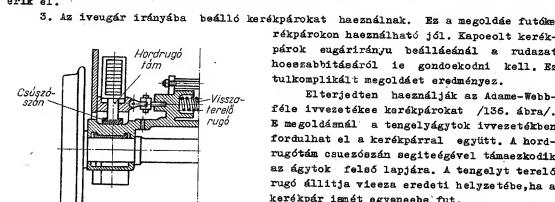


Mosdonykerékpárok írban.

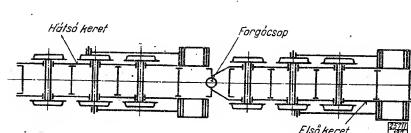


A kerékpárok elhelyezkedése írban elmosdult tengely esetén.

/135. ábra/. Ezt legegyeserűbben a tengelycsapnál rövidebb csapágycédézével grík el.



135. ábra.  
Adams-Webb-féle ívvezetékes kerékpár.



137. ábra.  
Mallett-rendezés.

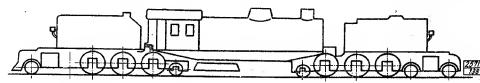
3. Az ivugár irányába bedillő kerékpárokat használnak. Ez a megoldás futóműrökön használható jól. Kapcsolt kerékpárok sugárirányba beszíránsával a rudazat hosszabbításáról is gondokodni kell. Ez tulajdonságát megholdozza eredményez.

Elterjedten használják az Adams-Webbféle ívvezetékes kerékpárokat /136. ábra/. E megoldásnál a tengelygyűrök ívvezetékbén fordulhat el a kerékpárral együtt. A hordugót csúszásán segítségével tisztasodik az egyszerű felcsapás lapjára. A tengelyt terelő rugó állítja vissza eredeti helyzetébe, ha a kerékpár ismét egymesebb fut.

Az Adams-Webb-féle szerkezet a sugárirányú bedilláson kívül tengely-irányú elmozdulást is lehetővé tesz.

4. Egy kerékpárcsoportot teszik beállva. Ennek a megoldásnak a legegyeserűbb formája a forgóvás. Ez két futókerékpárt tesz egyszerre beállítva. Nagyobb teljesítményű mozdonyoknál alakult ki a Mallett-rendezés /137. ábra/. Ennél a kazán két részben álló keretet tdmasszódik. A két keret csuklóban kapcsolódik egymáshoz. Igy a kanyarulatban külön-külön állhat a kerékpárnak. Mindegyiken külön gépezet van. E megoldást kompounds gőzgépekkel lehet jól használni. A nagy nyomású hengerek az egik kereten vannak. Igy a vezeték forgó gőzművei minden kisebb nyomású gáz áramlik.

Ugyancsak nagy teljesítményű mozdonyok kialakítása a Garrat-rendzsér /138. ábra/. Ennél a kazánt osztályosan két szekciósnak kiképzett, forgó keretre helyezi. A gépezet is a forgó kereteken van, melyek kanyarulatokban külön-külön bedillenek.



138. ábra.  
Garrat-rendzsér.

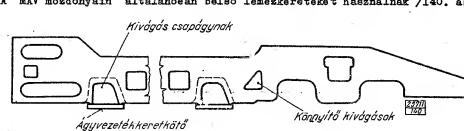
#### A keretről általában

A keret egy acéllemezrész, mely a mozdony részeit egységes egészessé foglalja össze. Alátámasztja a kazánt. Hordja a gépezetet. Veszeti a kerékpárokat. Igénybevételével lehet egyszerű a kazán és a keret közötti csatlakozás. Nagyobb teljesítményű mozdonyoknál alakult ki a Mallett-rendezés /137. ábra/. Ennél a kazán két részben álló keretet tdmasszódik. A két keret csuklóban kapcsolódik egymáshoz. Igy a kanyarulatban külön-külön állhat a kerékpárnak. Mindegyiken külön gépezet van. E megoldást kompounds gőzgépekkel lehet jól használni. A nagy nyomású hengerek az egik kereten vannak. Igy a vezeték forgó gőzművei minden kisebb nyomású gáz áramlik.

Szerkezetéről néha-  
ve lemesz /140. ábra/ a gerendás /139. ábra/ keretről, vagy a kettő kombinációjáról beszélünk. A lemeskeret egyes vagy kitámasztott kettő lemeszről készül. A gerendás keret kovácsolt, vagy acélkivájt rúdakból. A lemeskeret könnyebb és olcsóbb. Visszont nehezebb lesz a tengelygyűrűk meghibásodása. Fejlett öntéstechnika mellett az acélból tüntetve keret a legkorábbiakból.

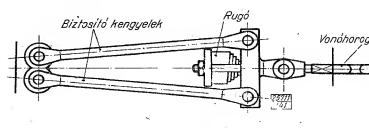
#### A keret eszközök kialakítása

A MÁV mozdonyain általábanan belső lemeskereteket használnak /140. ábra/. Az



140. ábra.  
Lemeskeret.

egyes lemezkertet 20-35 mm vastag hengerelt acéllemezékből készül. A kettős lemezkereket pedig 10-15 mm vastag 30-60 mm távolságnyú háttámasztott lemezekből szegeseklik össze. A hosszirányban, céltól elüvőlegnövő fóliamezesek elől a mellergerendára jár észre. A mellergerenda rendszerű A-szabállyal készül. Egyébként a fóliamezeseket részlemezekkel, szögavarakkal egész hosszra merevitik. Hátul-szárkereszts modor nyaknál a rókásolat kialakítására alkalmassá merevit. Szertartányos modor nyaknál a mellergerendával azonos hőtergendenőt használnak.



141. ábra.  
Vonókéezülék.

kait merevítse. E sarkokat védjük az ágyvezetékkerekekkel is. Kivágásokat sul-

esőkkentésre céglábdái is alkalmasnak.

A mellgerendára építik az Utiköz és vonckészülékét. Az Utiköz készüléki kialakítása általában azonos az ismert vontatott járművekkel. A vonckészülék azonban elter, mert nem átmenő jellegű. Igy a vonhogorog rugózása a mellgerendához építő hozzá. Esetleg biztosító kengyelkkel még egy keretelmezhez kötik /141. ábra/.

ATTAJÁNOS SZEРЕЛВÉNYE

A körökhárításról - általában

A kenőberendezések feladata a mozdony surlódó részeinek 3 kenése. A kenem helyeket két csoportra osztjuk: 1. hideg és 2. meleg kenendő helyek.

Meleg kenendő helyeken a surlódó alkatrészek gózban mozognak /pl. a dugattyúk/. Ezekre a helyekre tehát olyan olajat kell juttatnunk, mely a góz hőfokát kibírja. Az olajat természetesen a góz nyomása ellen kell bejuttatnunk.

A hideg kenendő helyeken /pl. csapágak/ az időjárás változtatja a kenési viszonyokat. Igy több más olajat használunk, mint nyáron.

Az olajokat kémiai és fizikai jellemzők alapján minősítik. A keményságok jellemzővel a "Technológia" című tárgy keretében foglalkoztunk. Ezért röviden foglalkozunk az olajokkal. Beszélünk a gőzműködésű üzemben használható olajokról vonatkozó tüvihálózatokról.

a/ A kötőszámos hengerolaj a telített gyökű aleag c 176°C keménysére alkalmazott Lobbanáspontja 290°C. Vieszközösítésának értéke 75°C állati 1 °visc 218°C ismert ped 0,025 poise.

b) A különleges hengerolajjal a tulhevített gózú meleg helyéket kenik. Lobbanépontja  $327^{\circ}\text{C}$ . Viszkozitása 1 poiss  $80^{\circ}\text{C}$  alatt és 0,025 Poiss  $250^{\circ}\text{C}$  felett.

c/ A vulkánolaj általában a hideg kendő helyek kendőanyaga. Lebbanásponjtja 150°C. Fagyponjtja nyáron 0°C. A télen használt vulkánolajnál -15°C-ndi még folytonia kell. Viszkozitására nyáron 8-10<sup>0</sup> Engler +611 oldalnál pedig 4-6 c<sup>-1</sup> Engler.

kell. Viszkozitás nyáron  $8-10^0$  Engler, téli olajnál pedig  $4,6 - 6,6^0$  Engler.  
 d/ A glóriásoljat a szerkosci csapgyainak keményre használják. Lobbánapszontja  
 $200^0$  C. -  $15^0$  C-nál még folytna kell. Viszkozitás nyári olajnál  $9-12^0$  Engler, téli

A hideg állapotban kent, kis surlódásu felületek kenését egyszerű kenőfúrral oldjuk meg. Az olajat kannaból esetenként kicsi kenéssel hirtetünk. Igy kenőük a

A folyamatos és gazdaságos kenés érdekében nagyobb igénybevételű helyeken mechanikus kenést alkalmazzunk. A mechanikai hosszal meghatározott időtartamra a hibák elkerülése érdekében a gépeknek minden 100 órás működés után le kell állniuk.

chanikus körébet alkalmazsunk. A meghonnan kénésnek hárrom változatban alkalmazsunk: monokontos a /szívben ér párna/, b/ kénécsavaros/, c/ kénéprés-kéndekes/.  
A/ az aranyág kis mögötti végző hideg felületeket szívbelies kénessel konjuk /142. ábra/. Ilyen helyek a himbacsapászeg, a csapagyvezetékek. Kiegészít kénésként a tengelyágyak kénésrés is használjuk. A szívbelies kénésnél a kanósenelőbbel egy gyapjufonalon tövibbítja az olajat a kemenő helyre. Működésben elvileg meggyezik a párnás kénét, amelylind a szívbelies először egy a csappal érintkező párnahez.

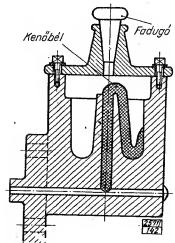
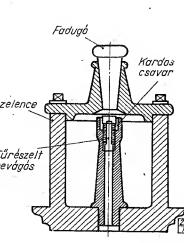
b) A károds-csavaros kényszerülés az un. Kardos-féle csavaros váltószárat használják a MÁV mozdonyain /143. ábra/. Károds-csavarral a lengő mozgást végző alkatrészeket,

Föleg a rágásyleket kenik.  
A Kardos feje csavar egy befürészelt orgóna, fejes csavar. Még a fejnek az orosz felé eső részét is befürészeli kissé. A befürészelt csavart behajtják a kenzelésen kényszerítőre. A hajtórúdak mozgásáról az olaj felcsapódával a csavarra és a fűrészelt végáron a keményedő helyre folyik. Az olaj mennyiségét a csavar állíthatószabolyoson. Teljesen lezártakor el a fej bevéágára miatt. A kenzelésellenre feledelet csavarunk. A fedélbe fogadott helyezéink el, amelynek nyilánán olajat tölthetünk.

**Fontos**, hogy a Kardos-féle csavar el ne duguljon. Ezért a nyitott szelencét átváltva \*\*nem szabad\*\* a Kardos-féle csavarral húzni, hanem csak a Kardos-féle csavarral.

110

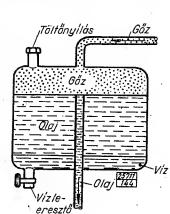
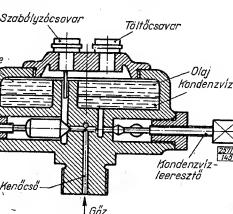
Vagyúja elvileg megegyezik a meleg alkatrészek szivattyújával. A meleg kenődő helyek kenőpréseiit ismertetjük részleteiben.

142. ábra.  
Kenődők kenés.143. ábra.  
Kardos-féle kenőcsavaros kenődő.

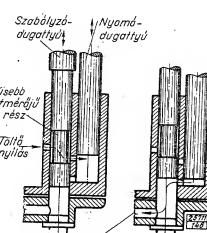
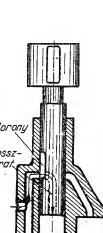
Végül megemlítiük, hogy a hűtő helyek egy részét rölcscsantással és szétkéssel olajozzák. Ilyen alkatrész pl. a keresztfeljárók.

#### A meleg alkatrészek kenése

A gőzzel érintett alkatrészek körül a dugattyukat, tolattyukat, esek rudajárral tisztítandók, a szabályzótolattyukat kell általában meleg olajjal kenni. Ré-

144. ábra.  
A kondenzációs kenődő elve.145. ábra.  
Szabályzótolattyú-kenődő.

gebbi mozdonyokon találunk szívóberendezést és cseppeken kenődő helyeken is. Ugyancsak régi megoldás a kondenzációs kenődőkkel. Ujjabban csak központi kenőprések használhatók meleg kenőszerek.

146. ábra.  
Kondenzációs kenődő.147. ábra.  
Egy dugattyús kenődőelem.

A kondenzációs kenődők olajtartályába az olaj félre gőzt hozzáunk /144. ábra/. A gőz a külön levegő hűtő hatására leengedődik. A víz feljutása nagyobb az olajnál. Ráér a víz az olaj alá elüllyed, és az olaj színét megemeli. Igaz az folyamatosan a kenődő helyre folyik. A tartály olajszintjének feljutásiához biztosítanunk kell tülbényleletet és leeresztőcsaptot, amelyen a kondenzációs vezeték a kenődőre.

Kondenzációs elven működik a szabályzó csapattya. Kenőberendezés /145. ábra/. Ez a szabályzó tolattyú füldő csavarjai ba a gőzödm fedelébe. A gőz a kenővízben jut fel a kenő szelvényébe. Olajszintcsatorna a kenőfűtőtől eredőtől el kell zárnunk, hogy a kazán gőze ne zavarja a köhendvíz lebocsátását és az olajtölthetőt. Az olajozó fűrészet egy tüvel lehet szabályozni szabályozócsavar segítségével.

Ugyancsak kondenzációs elv eszerint kenti a Nátha-kend /olibríkátor/ a tolatyutisztrányt és a hengeret. A Nátha-kend olaja azonban egy üvegcsevén is át megy, hogy a kenőt ellenőrizhetseük. Az üvegcsevénk végiháladott olajat szükülő fűrészben expandált gőz /kis lövöttük/ ragadja magával nagy sebességgel a kenődő helyekre.

A központi kenőszivattyú olajtartályból és abban elhelyezett annyi elemből áll, ahány helyre nyomja az olajat. Az elemek kie dugattyus szivattyuk. Szereketeti kiállítás eszerint kétfélék: a/két-dugattyus és b/egy-dugattyus rendszerek.

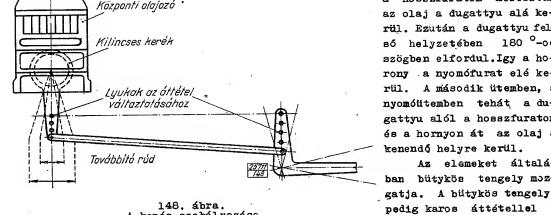
a/ A két dugattyus elemek /146. ábra/ egik dugattyuja a szabályzó dugattyu. Ez közepén kisebb átmérőjű, mint két végén. Nagyobb átmérőjű része csiszolt és öntöttvas hengerbe illeszkedik. Az elem másik dugattyuja a nyomodugattyu. Szintén csiszolva illeszkedik hengerhez. A két dugattyus ellentétes általánc mozgást végez. Az alsó ütem a szívő ütem. Ezkor az olaj két szűrőn át a nyomodugattyu által áramlik a szivattyúládákon és a szabályzó dugattyu kisebb átmérőjű részén keresztül. Ebben

az ütemben a szabályozó dugattyu elszánts a nyomónyilást. A másik ütem a nyomásútem. Ekkor a nyomásugattyu a nyomónyiláson keresztül az olajat a kenendő helyre nyomja.

A szabályozó dugattyu ekkor a szívó nyílásokat tartja zárva.

b/ Az egydugattyús elem /147. ábra/ dugattyuja egyrészt egységes vonalú mosgását, másrészről hosszantengelye körül 180°-os szögben fél-felről mozgását végez. A dugattyu hosszfurata egy horony alsó részébe torkollik, amely a dugattyu oldalán van.

A másik ütem szívás. Ekkor a szívóterből a nyomónyilásra és a hosszfuraton keresztül az olaj a dugattyu alá kerül. Ezután a dugattyu felső helyzetében 180°-os szögben elfordul. Igy a horony a nyomásútemen elő kerül. A második ütemben, a nyomásútemben tehet a dugattyu alig a hosszfuraton és a horonyt át az olaj a kenendő helyre kerül.



148. ábra  
A másik szabályozás.

A legtöbbször egy hűtőt kapcsolt kereke. A meghajtást kiliinomással követi. Igy az olaj-hidny esetére készül, hogy megállíthatjuk egy forgattyúval a tengelyt.

A kerekek szabályozását kötféle módon végezhetjük. Részben az elemek lökéstől való kitoztatásával meg. Ezt állítócsavarral végezzük. A dugattyut legnagyobb lökete 10 mm. Ha pl. 5 mm-re állítjuk be lököt, akkor a kenés 50 %-os. Részben pedig a bútystetengely fordulatszámával valtoztathatjuk a kenést /148. ábra/. A bútystetengely fordulatszámára annál nagyobb, mint a dugattyúhoz rúdazat a kilincsekéről. A kilincsúm elmozdulását a hajtóműnél áttételvel valtoztathatjuk. Ugyanúgy a rúdazatot a továbbító rúdval. Enzel viltozik az áttétel, a vele a bútystengely fordulatszámát.

A kenőszívattyúval az olajat részcsövek továbbítják a kenőpípkon vagy Olva-szelepben keresztszűrő a kenendő helyre. Az üzemzavar leggyakoribb oka a veseték eldugulása. Ez a kenőpípával vagy az Olva-szeleppel ellenőrizhetjük és az eldugult veseték kitisztítjuk.

#### A mozdony fékberendezéséről általában

A vonat kinetikai energiáját az alap és járulékos ellenállása a sebesedéstől függően hosszabb-rövidebb uton emészti fel.

A vasutak hosszának és gazdaságossága megkívánja, hogy a vonatot szükség szerint gyorsan megállíthassuk. Ennek a követelménynek kielégítésére érdekkében minden, minden a vontatott járműveket fékberendezéssel látják el. Az a vonat mozgási energiáját szükségtelen gyorsabban emészti fel.

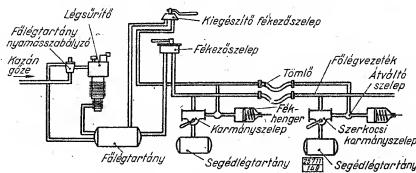
A MÁV-nál használt fékberendezés fő jellemzői:

a/ sűrített levegővel működnek,

b/ folytatóságosak, azaz egyik járműről áthaladnak a másik járműre és így egy helyről szabályozhatók,

c/ önműködők., azaz, ha a vonat elszakad, önműködően befákesznek.

A mozdonyok önműködő fékberendezését gyakran egy nem önműködő /un. Jancsi/ fékrendszerrel is kiegészítik. Készítékel minden mozdony előliában. Az alapfogalmak és a kocsisor fékberendezéséi a "Vasuti Járművek I" című tárgybeli ismertek. A következőkben a mozdonyok fékberendezésével foglalkozunk.



149. ábra  
A mozdony fékberendezésének elrendezése.

A mozdony fékberendezése két részből áll, a részről két feladatot old meg.

1. Az egyik rész az egész vonat fékberendezésének sűrített levegőjét állítja elő és szabályozza.

2. A másik rész osztja a mozdony kerekpárainak fékessére való. Ez további két részre bontható: a/ pneumatikus, b/ mechanikus része.

A mozdonyfékrendszer előző részéhez tartozik a légedíszítő /149. ábra/, mely a kazán gázsínet felhasználával 8 att. nyomára levegőt sűrit a földgártárrányba. Amikor a levegő nyomása 8 att.-ra emelkedik, a földgártárrány nyomásnövelőszabályzó önműködően állítja meg a légedíszítőt. A földgártárrányból a levegő a fékvezetéken keresztül szabályozhatóan áramlik a földgártárrányba, ahol 5 att. légyomásat biztosítanak fékessére kész állapotban. A földgártárrány nyomását a fékvezetéppel szabályozzuk.

A második részhez tartozó szerkezetek pneumatikus része építeny a földgártárrányból leágazó önszivásteleken kapja a sűrített levegőt, mint a kocsik fékberendezésére. Ez berendezésnek az önműködő fékrendszerhez tartozó része kormányszellepiből, segédfékgyártárrányból és a fékhangerről áll. A nem önműködő /kiegedíszítő/ rész reagál ugy működik, hogy a földgártárrány levegőjét egy külön kiegészítő fékvezetélen át közelítőleg a fékhangerről juttassuk. A kiegészítő féknelek kormányszellepe, segédfékgyártárrány nincs. Egy váltatót szelép teszi lehetővé, hogy az önműködő fékkel közös hengere legyen.

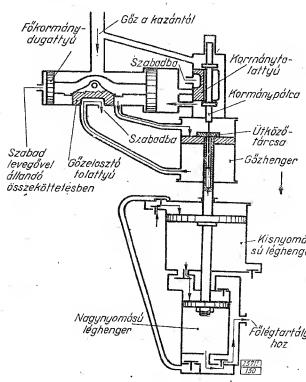
A szerkezeti fékberendezését különösen önműködő szerkezeti-reakciókiváltával való kiegészítik. Ez a szerkezeti fékhatását önműködően erősen változó súlyhossz módosítja.

A fékrendszer mechanikus résében a rúdazatot és a féktrukkot ártjuk.

A fékrendezőr légsűrítői

A fékrendezőr sűrített levegőjét a légsűrítők állítják elő. A légsűrítők gáz-hengerben a károsan telített gáz munkát végez. Ez a munka a léghengerbe a szabadtól bonyolított levegőt szennyezeti.

A MÁV kisebb teljesítményű mozdonyain pedig négyhengeres légsűrítőket alkalmaz. A káthengerek légsűrítői egik hengerre gáz-, a másik léghenger. A háromhengerenél egyik henger gáz, a másik kettő léghenger. Igy a levegőt két fokozatban sűrítik. Mindekit megoldás-nál a dugattyuk közös rúdon vannak. A négyhengeres légsűrítőnek két gáz- és két léghenger van. A gáz is két rúkonban használja ki és a levegőt is két rúkonban sűrít. A magánymásu léghenger alatt helyezkedik el a kisnyomású léghenger, a kisnyomású léghenger alatt pedig a nagynyomású léghenger. Az egymás után levő hengerek dugattyúval vannak körül.



150. ábra.  
Háromhengeres légsűrítő.

Négyhengeres viszont ottól lávagyessel eltér a két léghenger miatt.

Visszalíyük meg a két- és háromhengeres légsűrítők gázszemélyveinek felületeit /150. ábra/. A munkát végező gáz körülállását a hengerbe a gázszelztő tolattyú szabályozza. Ez egyik széles helyzetben a léghenger felel terét kötő Szisz vájtat kezeli a szabadossal. Ugyanekkor mellette az alsó térbőr frias gáz áramlik. Másik széles helyzetben pedig az alsó kamrát urítja és a felsőt tölti. A gázszelztő tolattyú a fékrendezőtön mozogtatja.

A fékrendezőtön differenciál-dugattyúval. Tehát két küldőből átérül a dugattyúra van, amelyeket egy rud erősít szemcs. A két dugattyu működteti tör, a beimlykára, állandó összeköttetésben van a kazánnal, a kis dugattyu működteti tör pedig a szabad levegővel. A nagy dugattyu működteti tör a kormánykamra. Ha a kormánykamraban

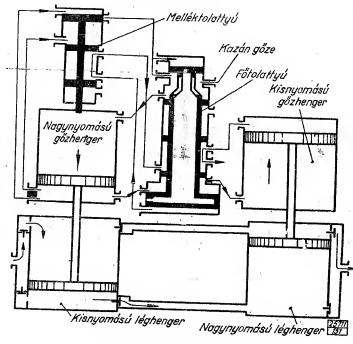
van, akkor a fékrendezőtön a kis dugattyu irányába módul el. A nagy dugattyúnak ugyanis ilyenkor minden oldalára a gáz nyomása hat. Az ebből előállított erők kiegészülőként egymást. A kis dugattyura pedig a belülről gázra nyomás hat az atmoszféri-kus nyomás ellen. A dugattyukat összeérőtől rövid felületű összekötést elhanyagoljuk. Ha viszont töre a kormánykamra, akkor a fékrendezőtön a nagy dugattyu irányába módul el. A gáz nyomása ugyanis a dugattyúknak csupán a belső felületére hat, tehát a nagyobb felületen fejt ki nagyobb erőt.

A kormánykamra a kormánytolattyu vezéri a gázot. Ez felől helyzetében a kírását a kormánykamra. Álló helyzetében pedig várjának kerülhető felülettel.

A kormánytolattyut a kormánypálcia segítségével a léghenger dugattyúval mozgatja. A kormánypálcia gombos vége belülülök a hengerek dugattyúrúdra. Igy a kormány-pálcia rúdján erősséttetett ütközésfürdőcs. Ez holt a kormánypálcia gombjába, hol a kormánypálcia megvastagított részébe (ittkézik), ahol a kormánypálcia a kormánytolattyut együtt a kormány-pálcával.

A gázszemélyű felépítése után mindenhol foglaljuk ellen a kazánból kiapják a földgártartó nyomás-sabályozón keretet. E gáz a dugattyúnak hoz az egik, hol a másik oldalára húmlik be a töltéssel. Itt a kettő működésű gázszelztő tolattyú tamult el, vele eszerint munkát végez. A teljes töltést vezérli szerekezzet a két- és háromhengeres légsűrítők azonos kialakítáma. A

léghengerek a gáz a gázszelztő-szeljelel nyitával után a kazánból kiapják a földgártartó nyomás-sabályozón keretet. E gáz a dugattyúnak hoz az egik, hol a másik oldalára húmlik be a töltéssel. Itt a kettő működésű gázszelztő tolattyú tamult el, vele eszerint munkát végez. A teljes töltést vezérli szerekezzet a két- és háromhengeres légsűrítők azonos kialakítáma. A



151. ábra.  
Négyhengeres légsűrítő.

Amikor a dugattyú elnö-holtpontjához közelítik, akkor az ütközésfürdőcs a kormánykamrat. Igy a fékrendezőtön a nagy dugattyu irányába módul el a gázszelztő tolattyút. Ez most a felső munkatér gázot engedi a szabadba, s az alsó munkatérrel tölti frias gázzal. A vezérül a dugattyut induláskor is bármely helyzetből elmozdítja. Legfeljebb a gázszelztő tolattyú kötő szerszám hibája az egik munkatérrel a szabadossal, mert induláskor nincs még kiválasztani való gáz.

A két- és háromhengeres légsűrítőknek két egymáshoz nagyon hasonló változat

használja a MÁV. A kettő között jóformán csak a szelékpialakításban van különbség. A Westinghouse-féle légsűrítő gőzhengereiben a gőzt két fokozatban használjuk ki /151. ábra/. Ez azt jelenti, hogy a nagy-nyomású hengerben félig kihasználta gőzt átvezetjük a kis-nyomású hengerbe, és a gőz ott folytatja munkavégzését. A két gőzhengerrrel körülbelül egyforma munkát akarunk végezhetni, ezért a nagy-nyomású dugattyut kisebb, a kis-nyomásúat nagyobb átmérőjűre készítjük. E megoldásnál tehát a gőzvásmérő két gőzhenger teljes beüzemelést veszérli. A dugattyuk 180°-kal eltolva mozognak, tehát amikor az egyik felfelé mozog, a másik lefelé halad.

A vezérlés egyszerű eleme a fótolattyút. Ez öt kis tolattyuttestből álló hengeres tolattyút. A legalac tolattyutest átmérője a legnagyobb, a legfelső és a legkisebb. A közbeni hármon tolattyutest elegendő átmérőjű. A fótolattyú üreges és az alsó legnagyobb átmérőjű rész oldalán kivésett furat van. Üreges belsője a gőz a kezűből áramlik a legkisebb átmérőjű rész alatti résen. Beléje egyszerűen áramló és sziszáló töltében van a legkisebb átmérőjű hengerek test felületi tőrével de itt állandó nyomásból biztosít. Ez a gőzel megüttöltött fótolattyut a felhalmozásra tolja, ha az alsó tolattyutestet alatt, az un. kormánykamrában nincs gőz. Ha viszont a kormánykamra is megtekin gőzel, akkor a felület tolattyutest ható nyomás negatívá a fótolattyut.

A kormánykamra a gőz a mellékoltattyú színén hengeres tolattyút. Hármon hengerek testből áll. A felső tolattyutest nagyobb átmérőjű, mint az alsó kettő. A mellékoltattyú szíre a nagynyomású gőzhengere nyilik. Igy felső helyzetben a dugattyu tolja. Alsó helyzetben pedig a gőzhenger munkatérből a legfelső hengerek fölött áramló gőz nyomja le.

A vezérlés teheti a következőképpen alkotja ki a légsűrítő működését: A nagy-nyomású henger dugattyúja - felől holtponthajba érve - a segédtolattyut feltölja. Ekkor a kormánykamra gőze a mellékoltattyú alsó hengerek tolattyút részén a szabad áramlik. Ekkor a fótolattyú leszáll és felső részén keresztül a kazánból jsvó friss gőz a nagynyomású gőzhenger felé terülve bocsátja. Ugyanekkor az alsó tolattyutestet között a nagynyomású henger alsó terében felül kihasználta gőzt a kianyomású henger alsó teréhez hasonlítja. A kianyomású henger felé terülő pedig a szabadba vezérli a fáradsát gőzt. Igy a nagynyomású dugattyu lefelé, a kianyomás pedig fel felé haladva véges munkát. A mellékoltattyú felső helyzetében marad, mert a legalsó hengerek részén kifelül friss gőz áramlott, melynek nyomás ellen csak a középső tolattyutest felől felülteret hat a félleg kihasznált gőz nyomására.

Amikor a kis dugattyut alsó holtponthajhoz kötelezik, elhalad egy K furat mellett. A K furaton a segédtolattyut legfelső felületre fölül friss gőz áramlik egy vöröny cső-von keresztül. A gőznek a nyomása a segédtolattyut lenyomja. Igy ennek alsó hengerek tolattyút részén a kormánykamra gőz áramlik, amelynek nyomása a fótolattyut megemeli. Ekkor a fótolattyú üregéből az alsó kiveszett furatokon keresztül a nagy nyomású dugattyú alsó áramlik a friss gőz. Ugyanekkor a fótolattyut hengerek részén között összekötő a két felső munkatérrel, a kianyomású henger alsó munkatérrel pedig a szabadba. Igy tehát a nagynyomású dugattyú fel felé, a kianyomású dugattyú pedig szabadba haladva véges munkát. A nagynyomású dugattyú felső holtponthajhoz közeledve a már ismert körfolyamat úrakészdeedik.

Induláskor a beáramló friss gőz mindenkit dugattyut és a fótolattyut alsó helyzetében találhatja. A K furaton azonban a mellékoltattyú fölött áramló gőz est lenyom-

ja a kormánykamrába gőz ümlik. Ez megemeli a fótolattyut, ami a nagynyomású dugattyu alsó bozott gőzt és megindítja a légsűrítő működését.

Míg a felső hengerekben a dugattyuk a levegőt. A kianyomású hengerbe a szabad levegő kerül be azután és a szívószelépekkel keresztül. Innentől fogva a szívószelérek a legszelépeken át áramlik a nagynyomású hengerbe. Innen a nagynyomású dugattyuk a nyomáselosztóval a fülegtartályba surti.

A légsűrítők segítőgörbékkel hasonlítják össze /152. ábra/. A jelleggörbéről láthatjuk, hogy a kisebb légszivattyúknál nemcsak légszálidőtől jelentősnyire kisebb, hanem rosnabb a légtörlesztési /volumentrikus/ hatásfokuk is és nagyobb a fajlagos gőzfogyasztásuk.

Fontos a légsűrítők kenőanyaga. A hengerekkel kerülőpárolt kanik, melyek működési elve meggyezik a meleg kamrás helyek közötti kenőanyagot.

A sokszölgélezetben lehetősége körül néhány olyat említenünk, amelyet hagyunk karbantartásra okoz. Ha a légszivattyut vezetőre megindul, akkor üzemzavarát keresztében okozza. A eszközök előjelét a körbeforgatásával és löketének aktivitásával biztosítanunk kell. Az egymánthasztat körbeforgatásával és nyomáselosztók elküldésével biztosítanunk kell. Ilyenkor a szelépek kisszereljük és megindítjuk. Gyakran beszorul a fólkormánytolattyú. A fótolattyut fémzárasnakoknak akadályozhatják. Általában az üzemzavar megkeresését az utóbbi alkatrészeknek kisszerelésével kezdjük. Ezért a műszoronyainak számával az ehhez szükséges sziszámokat állandónak közzéteníthetők kell tartania.

152. ábra. A légsűrítők jelleggörbék.

A fóglégtartály

A légsűrítő 8 att nyomására a fóglégtartályba suríti a levegőt. A fóglégtartály hengere. Feladata, hogy az erőteljes oldalhoz szűküdés levegőmenyiséget biztosít. A légsűrítő a levegőmenyiséget csak elnyújtottan tudná biztosítani. A fóglégtartály tapasztalat szerint a műszorony teljesítményéhez igazodva 400-500 liter. A térfogatmagasság mellett oldalakor ssm veszít sokat 8 att nyomásával.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/10 : CIA-RDP81-01043R000900600009-9

Nagy gondot kell fordítanunk fendékkialakítására, mert a belső, valtozó nyalás a fölégztartó fenekeit hajlítja. Legjobb megoldás a hegesztett, vagy szigárl Hajlított fénk, amelynek hegesztési varrata csak huzott igénybevételű /153. ábra/.

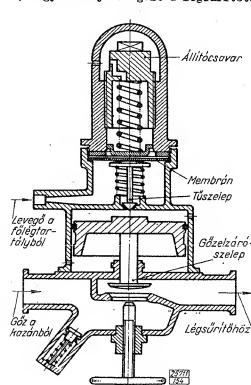
Véddet, de jóhol hozzáérhető helyre helyezük. Könnyebben elhelyezés miatt gyakran két összekötött, hengeres tartályként használjuk ki. Vízelmenetláttét és portalanitásért egy alsó részről elhelyezett csap-pal oldhatjuk meg. Teljes biztonságért egy huzott rugós kötéllel szerezhet a védelem. Egy húszként 8-10 rövid fölégztartónyomásba bolyozó állítja be üzemkörben nyomásnak.



153. ábra.  
A félég tartály fenékkialakítása.

#### A féléstártály-növémegszabás

A főlégtartály-nyomászabályzót a légsűrítőbe áramló gáz utjába kötjük be. Fel-



154 Ahra

Ha a félgyártatály nyomása 8 atm alá esik, akkor a cedőkön nyomás ellen a rugó lenyomja a membránt. A membrán a tiszellepel elzárja a levegő utáni a dugattyut "K"

lé. A dugattyu fölül pedig a kis furaton a szabadba szivárog a levegő, és a kusán nyomásra megnyíltja az elzárószelépet. Igy a lávászító működni kezd.

A MAY mozdonyai a modernabb Knorr-féle megoldás mellett találhatók még ritkán Weetinghouse-féle rendszerei is. Működési elvük azonos. A Knorr-félel azonban kiegészítették egy víztelemitő szelleggel az elzáró szelep alatt. Ezenkívül egy kikötőszervet látottak el a csatlakozók előtt.

A fákrendszer működését zavarthatlan üzemben a mozdonyvezető a fékezésleppel szabályozza. Külön fékezéslepe van a mozdony kiegészítő /fancsi/ fákrendszerének és külön az egész vonat önműködő fékhordozórendszerének. Egyelőre csak az önműködő fák-

A MÁV mozdonyain a Westinghouse- és a Knorr-féls fékezésselepek terjedtek el.

Tolattyú félkörben helyezkedik el, a forgotolattyún át juthat a félgyvezetékhez. A félgyvezeték levegője is csak a forgó tolattyú vajátain jut hat a szabadba. A félgyvezeték Fövezeték nyomás- Föghanyúszerelésénél Forgó sítoltolattyú

azaz állandó összeköttetésben van a főlegvezetékkel, műük oldala pedig a kiegyenlítő

The diagram illustrates the connection between the Fölegártólykóból (Fölegártóly) and the Kieggenítő components. The Fölegártólykóból is shown as a vertical cylinder at the top left. An arrow points from it to the Kieggenítő légitartály (Kieggenítő légóratlly), which is a horizontal cylinder in the center. Another arrow points from the Kieggenítő légitartály to the Kieggenítő tolattyú (Kieggenítő tolattyú), represented by a small box at the bottom right.

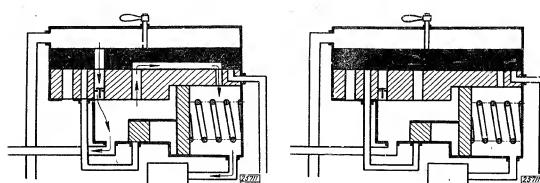
A Knorr-féle fékörözések története 155/a. rész.

vezető nyilároló. A dugattyú a körülölelésben töltött állása alatt, mivelődésre a kiegészítő légtartály nyomásán kívül egy rugó is hat. Ezért, ha a folyékonyekről a kiegészítő légtartály nyomásra engyenél, akkor a rugó zárva tartja a kiegészítőt tolattyut.

Közvetlen szintű léptésekkel a fékezőzsebelről működését. Hat állása van.

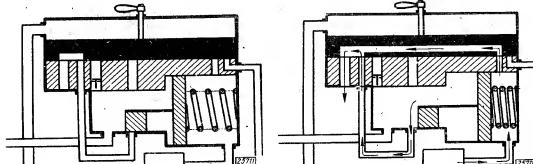
1. Túltöltő állás /158a. ábra/. A föléjtartályt a forgótolattyú bő furatán

oldához. A kiegyenlítő dugattyu másik oldalára és a kiegyenlítő légtartályba még nem bocsátunk levegőt, hogy az esetleges hirtelen új fákezést ne zavarja.



155/b. ábra.  
A Knorr-féle fákezésselep me-  
netkörzi állása.

2. Menetkörzi állás /155 b. ábra/. A fákezésselepet ebben az állásban tartjuk menetkörben. Ebben az állásban a fülgévezeték-nyomáscsa-  
hályosán keresztül kerül a fülgévezetékre. Innen a kiegyenlítő dugattyu másik ol-  
dalára és a kiegyenlítő légtartályba. A fülgévezeték-nyomásabolyázó automatikusan  
5 att-ra állítja be a fülgévezeték és a kiegyenlítő légtartály nyomását. E szerke-  
zettel még külön is foglalkozunk.



155/c. ábra.  
A Knorr-féle fákezésselep me-  
netkörzi állása.

3. Kötélpállás /155 c. ábra/. A forgó tolattyu minden levegőutat megszakít. Még a nyitott kiegyenlítő tolattyúnál a szabadba áramló levegő utját is. Igy a fáveze-  
tek nyomásváltozásán azonnal megreaktható. Ezzel az állásban megezakítható tehát azonnal minden megkezdett művelet. Ezt az állást éppenugy, mint a 4 állást csak  
az 5 állás megismérése után érhetjük meg jól.

4. Semleges állás /155 d. ábra/. A forgótolattyu minden levegő-utat megszakít, csak a nyitott kiegyenlítőtolattyu nyilásán át a szabadba áramló levegőjét nem. Igy mir a kiegyenlítő legtartó nyomása kisebb, mint a fülgévezetéké, addig ennek leve-  
gője a nyitott kiegyenlítőtolattyun át a szabadba áramlik. Mikor nyomásuk kiegen-  
lítődik, a rugó zárja a tolattyut. A megkezdett fákezést ebben az állásban fejez-  
zük be.

5. Üzemű fáklállás /155 e. ábra/. Ebből az állásból helyezzük a fákezésselepet, ha vezetői működési szabályoknak megfelelően. A forgótolattyu a kiegyenlítő légtartály levegőjét a szabadba engedi. Igy a fülgévezeték nyomása a kiegyenlítő tolattyut nyitni tudja, tehát levegője azonban a szabadba áramlik. Ha a fávezeték nyomását csak egy fokozatosan csökkenően, akkor a forgótolattyu semleges állásban helyezzük vissza, amikor a kiegyenlítő légtartály nyomását tovább nő csökken. A fá-  
kezésre fokozat azonban befeljedik, ezzel a fávezeték nyomása a kiegyenlítő légtar-  
tára csökken. A fákezésre fokozatot a köszöpölésben tudjuk megcsakítani.

A kiegyenlítő légtartára azért van szükség, hogy megőrülje a kiegyenlítő du-  
gattyú működési teret. Igy pontosabban e a fávezeték hosszától függetlenül frékvál-  
toztatásra képes.

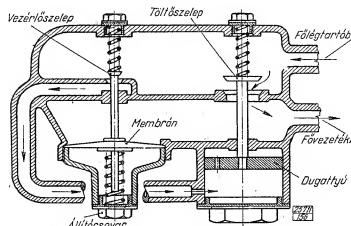
6. Gyorsfáklállás /155.f. ábra/. A fülgévezeték levegője a forgótolattyu elő véja-  
tan keresztül áramlik közvetlenül a szabadba. Továbbá a forgótolattyu furatán ke-  
resztül a fülgévezeték vezetői a homokoldalhoz vezető, hogy homokoldalel a mosóny  
megosztását elakadályozzon meg az aktív fákezések. Csak vérszínű esetben használjuk.

A Westinghouse-féle fákezésselep működése nagyon hasonlít a Knorr-fáklállásra, de csak 5 állásra van. Hasonlóképpen a fáklállás. Továbbá a kiegyenlítő dugattyu rövidgle-  
gesen mozog az állásra pozizált. Ezenn-

kívül 10tól-10tól-11tól-12tól-13tól-14tól-15tól-16tól-17tól-18tól-19tól-20tól-21tól-22tól-23tól-24tól-25tól-26tól-27tól-28tól-29tól-30tól-31tól-32tól-33tól-34tól-35tól-36tól-37tól-38tól-39tól-40tól-41tól-42tól-43tól-44tól-45tól-46tól-47tól-48tól-49tól-50tól-51tól-52tól-53tól-54tól-55tól-56tól-57tól-58tól-59tól-60tól-61tól-62tól-63tól-64tól-65tól-66tól-67tól-68tól-69tól-70tól-71tól-72tól-73tól-74tól-75tól-76tól-77tól-78tól-79tól-80tól-81tól-82tól-83tól-84tól-85tól-86tól-87tól-88tól-89tól-90tól-91tól-92tól-93tól-94tól-95tól-96tól-97tól-98tól-99tól-100tól-101tól-102tól-103tól-104tól-105tól-106tól-107tól-108tól-109tól-110tól-111tól-112tól-113tól-114tól-115tól-116tól-117tól-118tól-119tól-120tól-121tól-122tól-123tól-124tól-125tól-126tól-127tól-128tól-129tól-130tól-131tól-132tól-133tól-134tól-135tól-136tól-137tól-138tól-139tól-140tól-141tól-142tól-143tól-144tól-145tól-146tól-147tól-148tól-149tól-150tól-151tól-152tól-153tól-154tól-155tól-156tól-157tól-158tól-159tól-160tól-161tól-162tól-163tól-164tól-165tól-166tól-167tól-168tól-169tól-170tól-171tól-172tól-173tól-174tól-175tól-176tól-177tól-178tól-179tól-180tól-181tól-182tól-183tól-184tól-185tól-186tól-187tól-188tól-189tól-190tól-191tól-192tól-193tól-194tól-195tól-196tól-197tól-198tól-199tól-200tól-201tól-202tól-203tól-204tól-205tól-206tól-207tól-208tól-209tól-210tól-211tól-212tól-213tól-214tól-215tól-216tól-217tól-218tól-219tól-220tól-221tól-222tól-223tól-224tól-225tól-226tól-227tól-228tól-229tól-230tól-231tól-232tól-233tól-234tól-235tól-236tól-237tól-238tól-239tól-240tól-241tól-242tól-243tól-244tól-245tól-246tól-247tól-248tól-249tól-250tól-251tól-252tól-253tól-254tól-255tól-256tól-257tól-258tól-259tól-260tól-261tól-262tól-263tól-264tól-265tól-266tól-267tól-268tól-269tól-270tól-271tól-272tól-273tól-274tól-275tól-276tól-277tól-278tól-279tól-280tól-281tól-282tól-283tól-284tól-285tól-286tól-287tól-288tól-289tól-290tól-291tól-292tól-293tól-294tól-295tól-296tól-297tól-298tól-299tól-300tól-301tól-302tól-303tól-304tól-305tól-306tól-307tól-308tól-309tól-310tól-311tól-312tól-313tól-314tól-315tól-316tól-317tól-318tól-319tól-320tól-321tól-322tól-323tól-324tól-325tól-326tól-327tól-328tól-329tól-330tól-331tól-332tól-333tól-334tól-335tól-336tól-337tól-338tól-339tól-340tól-341tól-342tól-343tól-344tól-345tól-346tól-347tól-348tól-349tól-350tól-351tól-352tól-353tól-354tól-355tól-356tól-357tól-358tól-359tól-360tól-361tól-362tól-363tól-364tól-365tól-366tól-367tól-368tól-369tól-370tól-371tól-372tól-373tól-374tól-375tól-376tól-377tól-378tól-379tól-380tól-381tól-382tól-383tól-384tól-385tól-386tól-387tól-388tól-389tól-390tól-391tól-392tól-393tól-394tól-395tól-396tól-397tól-398tól-399tól-400tól-401tól-402tól-403tól-404tól-405tól-406tól-407tól-408tól-409tól-410tól-411tól-412tól-413tól-414tól-415tól-416tól-417tól-418tól-419tól-420tól-421tól-422tól-423tól-424tól-425tól-426tól-427tól-428tól-429tól-430tól-431tól-432tól-433tól-434tól-435tól-436tól-437tól-438tól-439tól-440tól-441tól-442tól-443tól-444tól-445tól-446tól-447tól-448tól-449tól-450tól-451tól-452tól-453tól-454tól-455tól-456tól-457tól-458tól-459tól-460tól-461tól-462tól-463tól-464tól-465tól-466tól-467tól-468tól-469tól-470tól-471tól-472tól-473tól-474tól-475tól-476tól-477tól-478tól-479tól-480tól-481tól-482tól-483tól-484tól-485tól-486tól-487tól-488tól-489tól-490tól-491tól-492tól-493tól-494tól-495tól-496tól-497tól-498tól-499tól-500tól-501tól-502tól-503tól-504tól-505tól-506tól-507tól-508tól-509tól-510tól-511tól-512tól-513tól-514tól-515tól-516tól-517tól-518tól-519tól-520tól-521tól-522tól-523tól-524tól-525tól-526tól-527tól-528tól-529tól-530tól-531tól-532tól-533tól-534tól-535tól-536tól-537tól-538tól-539tól-540tól-541tól-542tól-543tól-544tól-545tól-546tól-547tól-548tól-549tól-550tól-551tól-552tól-553tól-554tól-555tól-556tól-557tól-558tól-559tól-550tól-551tól-552tól-553tól-554tól-555tól-556tól-557tól-558tól-559tól-560tól-561tól-562tól-563tól-564tól-565tól-566tól-567tól-568tól-569tól-570tól-571tól-572tól-573tól-574tól-575tól-576tól-577tól-578tól-579tól-580tól-581tól-582tól-583tól-584tól-585tól-586tól-587tól-588tól-589tól-580tól-581tól-582tól-583tól-584tól-585tól-586tól-587tól-588tól-589tól-590tól-591tól-592tól-593tól-594tól-595tól-596tól-597tól-598tól-599tól-600tól-601tól-602tól-603tól-604tól-605tól-606tól-607tól-608tól-609tól-610tól-611tól-612tól-613tól-614tól-615tól-616tól-617tól-618tól-619tól-620tól-621tól-622tól-623tól-624tól-625tól-626tól-627tól-628tól-629tól-630tól-631tól-632tól-633tól-634tól-635tól-636tól-637tól-638tól-639tól-640tól-641tól-642tól-643tól-644tól-645tól-646tól-647tól-648tól-649tól-650tól-651tól-652tól-653tól-654tól-655tól-656tól-657tól-658tól-659tól-660tól-661tól-662tól-663tól-664tól-665tól-666tól-667tól-668tól-669tól-670tól-671tól-672tól-673tól-674tól-675tól-676tól-677tól-678tól-679tól-680tól-681tól-682tól-683tól-684tól-685tól-686tól-687tól-688tól-689tól-690tól-691tól-692tól-693tól-694tól-695tól-696tól-697tól-698tól-699tól-700tól-701tól-702tól-703tól-704tól-705tól-706tól-707tól-708tól-709tól-710tól-711tól-712tól-713tól-714tól-715tól-716tól-717tól-718tól-719tól-720tól-721tól-722tól-723tól-724tól-725tól-726tól-727tól-728tól-729tól-720tól-721tól-722tól-723tól-724tól-725tól-726tól-727tól-728tól-729tól-730tól-731tól-732tól-733tól-734tól-735tól-736tól-737tól-738tól-739tól-740tól-741tól-742tól-743tól-744tól-745tól-746tól-747tól-748tól-749tól-750tól-751tól-752tól-753tól-754tól-755tól-756tól-757tól-758tól-759tól-760tól-761tól-762tól-763tól-764tól-765tól-766tól-767tól-768tól-769tól-770tól-771tól-772tól-773tól-774tól-775tól-776tól-777tól-778tól-779tól-770tól-771tól-772tól-773tól-774tól-775tól-776tól-777tól-778tól-779tól-780tól-781tól-782tól-783tól-784tól-785tól-786tól-787tól-788tól-789tól-780tól-781tól-782tól-783tól-784tól-785tól-786tól-787tól-788tól-789tól-790tól-791tól-792tól-793tól-794tól-795tól-796tól-797tól-798tól-799tól-800tól-801tól-802tól-803tól-804tól-805tól-806tól-807tól-808tól-809tól-800tól-801tól-802tól-803tól-804tól-805tól-806tól-807tól-808tól-809tól-810tól-811tól-812tól-813tól-814tól-815tól-816tól-817tól-818tól-819tól-810tól-811tól-812tól-813tól-814tól-815tól-816tól-817tól-818tól-819tól-820tól-821tól-822tól-823tól-824tól-825tól-826tól-827tól-828tól-829tól-820tól-821tól-822tól-823tól-824tól-825tól-826tól-827tól-828tól-829tól-830tól-831tól-832tól-833tól-834tól-835tól-836tól-837tól-838tól-839tól-830tól-831tól-832tól-833tól-834tól-835tól-836tól-837tól-838tól-839tól-840tól-841tól-842tól-843tól-844tól-845tól-846tól-847tól-848tól-849tól-840tól-841tól-842tól-843tól-844tól-845tól-846tól-847tól-848tól-849tól-850tól-851tól-852tól-853tól-854tól-855tól-856tól-857tól-858tól-859tól-850tól-851tól-852tól-853tól-854tól-855tól-856tól-857tól-858tól-859tól-860tól-861tól-862tól-863tól-864tól-865tól-866tól-867tól-868tól-869tól-860tól-861tól-862tól-863tól-864tól-865tól-866tól-867tól-868tól-869tól-870tól-871tól-872tól-873tól-874tól-875tól-876tól-877tól-878tól-879tól-870tól-871tól-872tól-873tól-874tól-875tól-876tól-877tól-878tól-879tól-880tól-881tól-882tól-883tól-884tól-885tól-886tól-887tól-888tól-889tól-880tól-881tól-882tól-883tól-884tól-885tól-886tól-887tól-888tól-889tól-890tól-891tól-892tól-893tól-894tól-895tól-896tól-897tól-898tól-899tól-900tól-901tól-902tól-903tól-904tól-905tól-906tól-907tól-908tól-909tól-900tól-901tól-902tól-903tól-904tól-905tól-906tól-907tól-908tól-909tól-910tól-911tól-912tól-913tól-914tól-915tól-916tól-917tól-918tól-919tól-910tól-911tól-912tól-913tól-914tól-915tól-916tól-917tól-918tól-919tól-920tól-921tól-922tól-923tól-924tól-925tól-926tól-927tól-928tól-929tól-920tól-921tól-922tól-923tól-924tól-925tól-926tól-927tól-928tól-929tól-930tól-931tól-932tól-933tól-934tól-935tól-936tól-937tól-938tól-939tól-930tól-931tól-932tól-933tól-934tól-935tól-936tól-937tól-938tól-939tól-940tól-941tól-942tól-943tól-944tól-945tól-946tól-947tól-948tól-949tól-940tól-941tól-942tól-943tól-944tól-945tól-946tól-947tól-948tól-949tól-950tól-951tól-952tól-953tól-954tól-955tól-956tól-957tól-958tól-959tól-950tól-951tól-952tól-953tól-954tól-955tól-956tól-957tól-958tól-959tól-960tól-961tól-962tól-963tól-964tól-965tól-966tól-967tól-968tól-969tól-960tól-961tól-962tól-963tól-964tól-965tól-966tól-967tól-968tól-969tól-970tól-971tól-972tól-973tól-974tól-975tól-976tól-977tól-978tól-979tól-970tól-971tól-972tól-973tól-974tól-975tól-976tól-977tól-978tól-979tól-980tól-981tól-982tól-983tól-984tól-985tól-986tól-987tól-988tól-989tól-980tól-981tól-982tól-983tól-984tól-985tól-986tól-987tól-988tól-989tól-990tól-991tól-992tól-993tól-994tól-995tól-996tól-997tól-998tól-999tól-1000tól-1001tól-1002tól-1003tól-1004tól-1005tól-1006tól-1007tól-1008tól-1009tól-1000tól-1001tól-1002tól-1003tól-1004tól-1005tól-1006tól-1007tól-1008tól-1009tól-1010tól-1011tól-1012tól-1013tól-1014tól-1015tól-1016tól-1017tól-1018tól-1019tól-1010tól-1011tól-1012tól-1013tól-1014tól-1015tól-1016tól-1017tól-1018tól-1019tól-1020tól-1021tól-1022tól-1023tól-1024tól-1025tól-1026tól-1027tól-1028tól-1029tól-1020tól-1021tól-1022tól-1023tól-1024tól-1025tól-1026tól-1027tól-1028tól-1029tól-1030tól-1031tól-1032tól-1033tól-1034tól-1035tól-1036tól-1037tól-1038tól-1039tól-1030tól-1031tól-1032tól-1033tól-1034tól-1035tól-1036tól-1037tól-1038tól-1039tól-1040tól-1041tól-1042tól-1043tól-1044tól-1045tól-1046tól-1047tól-1048tól-1049tól-1040tól-1041tól-1042tól-1043tól-1044tól-1045tól-1046tól-1047tól-1048tól-1049tól-1050tól-1051tól-1052tól-1053tól-1054tól-1055tól-1056tól-1057tól-1058tól-1059tól-1050tól-1051tól-1052tól-1053tól-1054tól-1055tól-1056tól-1057tól-1058tól-1059tól-1060tól-1061tól-1062tól-1063tól-1064tól-1065tól-1066tól-1067tól-1068tól-1069tól-1060tól-1061tól-1062tól-1063tól-1064tól-1065tól-1066tól-1067tól-1068tól-1069tól-1070tól-1071tól-1072tól-1073tól-1074tól-1075tól-1076tól-1077tól-1078tól-1079tól-1070tól-1071tól-1072tól-1073tól-1074tól-1075tól-1076tól-1077tól-1078tól-1079tól-1080tól-1081tól-1082tól-1083tól-1084tól-1085tól-1086tól-1087tól-1088tól-1089tól-1080tól-1081tól-1082tól-1083tól-1084tól-1085tól-1086tól-1087tól-1088tól-1089tól-1090tól-1091tól-1092tól-1093tól-1094tól-1095tól-1096tól-1097tól-1098tól-1099tól-1100tól-1101tól-1102tól-1103tól-1104tól-1105tól-1106tól-1107tól-1108tól-1109tól-1100tól-1101tól-1102tól-1103tól-1104tól-1105tól-1106tól-1107tól-1108tól-1109tól-1110tól-1111tól-1112tól-1113tól-1114tól-1115tól-1116tól-1117tól-1118tól-1119tól-1110tól-1111tól-1112tól-1113tól-1114tól-1115tól-1116tól-1117tól-1118tól-1119tól-1120tól-1121tól-1122tól-1123tól-1124tól-1125tól-1126tól-1127tól-1128tól-1129tól-1120tól-1121tól-1122tól-1123tól-1124tól-1125tól-1126tól-1127tól-1128tól-1129tól-1130tól-1131tól-1132tól-1133tól-1134tól-1135tól-1136tól-1137tól-1138tól-1139tól-1130tól-1131tól-1132tól-1133tól-1134tól-1135tól-1136tól-1137tól-1138tól-1139tól-1140tól-1141tól-1142tól-1143tól-1144tól-1145tól-1146tól-1147tól-1148tól-1149tól-1140tól-1141tól-1142tól-1143tól-1144tól-1145tól-1146tól-1147tól-1148tól-1149tól-1150tól-1151tól-1152tól-1153tól-1154tól-1155tól-1156tól-1157tól-1158tól-1159tól-1150tól-1151tól-

A fékezőszereket általában tümitetlenség és szennyeződés okozzák.

Végül visszatérünk a főlégyezetek-nyomásával összefüggő működésére. Ennek feladata az, hogy a főlégyezetekben állandó 5 att nyomáét biztosítson. Ha a főlégyezetekhez tartozó tehat a nyomás előre a 5 att-t, akkor elszámolhatjuk.



156. ábra.

Töltéenkör a fölgértartály elérített levegője áramlik a fölgévezetékbe. Mindkét szelző nyitva van. Amikor ennek nyomása 5-attára emelkedett, akkor lemenyű a belül lévő rugó ellen a membrán. Ekkor zár a vezérlőszerv. Igy a dugattyú alól nem számolhat a fölgértartály levegője. A dugattyú fürtött pedig kiegészítőülök az sláttal és felette levő nyomás, a rugózás zártja a töltéslemezhez. Amikor a fővezeték nyomása 5 att alá esik, akkor a rugó felmenjse a membránnal a vezérlőszelzget. Ez a fölgértartály levegője a dugattyú előtt elhaladva nyitja a vezérlőszelzgetet.

Földgártár levezetője a dugattyú alá bocsátja, amely felgyűjtőhez nyílik a töltőszekrényt. Igy a földgártárba levezető dugattyúból érhetők el a földgárvételezők.

Ugyanez elv származtatásuk a Westinghouse-féle nyomászabadjelű, csekk a töltőszekrényt elválasztva, helyett törli tolatjást mozgat egy tömítetőt dugattyúra. Így mindenkorban a töltőszekrényt elválasztva, egyszerű nyomászabadjelű készülhet meg az dugattyú szabályozója. Ezáltal a fővezeték nyomása egy dilatátor rugál előlhatott. Lassan töltés miatt a működésben hibásodhatnak.

<sup>7</sup>See also the discussion in *Antislavery and the American Revolution: A Reinterpretation* (New York, 1975).

A célok a mozdonyt fékező berendezésekkel két részre osztottuk: 1. pneumatikus és 2. mechanikus részre. A pneumatikus részt ismét tovább oszthatjuk a önműködő és

b) kiegészít berendezésre.  
Az üzemködő berendezés a mozdonyon egyszerű működésű Westinghouse-kormányszemből és a hozzátarozott segédlégtartályból, fákkenyergiből áll. Az egyszerű működésű

kormányszciep fékhatása hasonló jellegű, mint a szerkocsin és koceisoron levő fékrendszerüké, de időben elmarad mögöttük. Igy a vonat fékezéskor kifeszítve marad.

A szerkezet gyorsításához Westinghouse - vagy Knorr-féle kományszelépet használják. A kormányszeléket a "Vaeuti járművek I." című tárnyelvben ismerték. A tehervonati légtérkeszűköszerelék a mazonyi kományszelére G - P változik, a szerkezet G - P változó, igazolt G - F változó, az ismert G - P változó hasonlóan egy bő régebbi szíkkurátorral rendelkezik, amelynek saját kurátor tehervonat esetén elnövítjük a fűtését.

A szérkocsi sulya a külön-  
bíz nemyságban kisebb mint 157. ábra.  
nagyon változik. Kivánatos, hogy A szérkocsi raksulyváltója.  
feketére súlyosra igazodjék, azaz, hogy fegyverekkel ellátták majd. E  
feladatot különleges önműködő szérkocsi raksulyváltóval oldják meg /157. ábra/. Ez maga  
oldásánál a szérkocsi vize egy membránre dagattyura nevezik. E dagattyura egy diffe-  
rentiálidagattyut mosít. Erre alulról a zárószelép szárt erősít. A differenciálid  
dagattyu kis dagattyuya felső és a nagy dagattyuya alá is a nyomászseleppel kerül  
körbe, nyomáslevegő hat. Két dagattyuya között pedig a szabadvéleg nyomás uralkodik.  
A membránre dagattyúrás és a differenciálidagattyutára méréteket úgy választottak meg, hogy  
a differenciálidagattyú nagy dagattyújára felül felé a hatalmuk nyomás mindig ugyanazon szé-  
szállítási sára kerül a zárószelépet. A zárószelép a fékhangerebbe vezető nyomáslevegő  
után esik ki a meg.

Az ünnakérdő réfekkel közsé hengere van. A két rendszer összhangjában a közös henger ellenére átváltásosan biztosítja a 105. ábra. Ez az ünnakérdő felügyelettelkötés alapján a kiadásokat törlesztendő rendszer vezetékét adja el, a fárhenger felé és viszont

A fékhenger túltöltését, s az ebből származó kerécoszszést gyoranyomászabolyosval vagy biztonsági eszelleppel kiküszöböljük ki.

A fékhengerben keletkező fékészhatást a rúdaszt mechanikusan továbbítja a féktsuknokon keresztül a kerék kerületére. A több kerékpárosból álló futómegfekezést több különböző rúdázzal oldják meg. Ilyenkor természetesen több fékhengere is van szükség. A kerékpárok közötti helyszíken általában csak egy ferde feliról ható féktsköt téss lehetővé. Egyébként a rúdaszt mechanikailag szabályíti és a tuskó suráldási törvénnyei a "Városi Járművek II." című tárgyban tanulmákkal egyszer.

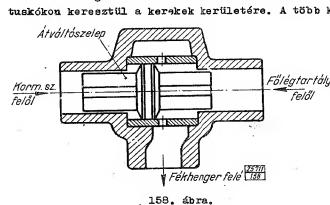
Csak a mozdony fékrendszerére alkalmazott mód szükéggel esetén az ellenőrzéssel való felkezés. A mozdony haladási irányához képest a vezérülvét ellenkező forgásirányra állítják be. Ekkor a becsülő görék részére a dugattyút a vele a rúdaszton keresztül a keréket. Csak óvatos szabályozáskelés hiszeti a fékháttal a keréket. Csak marosan megcsusznak, arax a menetirányhoz viszonyítva ellenkezően fograk. Ilyenkor a fékháttal a kerék és a mozdony áprildási tényező csökkenése miatt csökken.

#### Sebeségmérők

A vasutizmum biztonsága, pontossága, a mozdony helyes igénybevétele az üzemben előírt sebesség betartását követeli. A sebességi előírások helyes betartását segíti elő a sebességmérő berendezés.

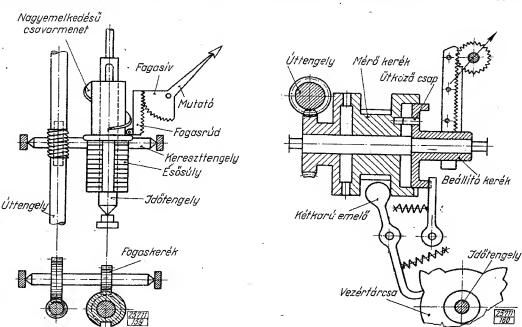
A mozdonyokon használt, kényeztérkapcsolatú sebességmérők nemcsak mutatják a sebességet, hanem regisztrálják is az ut, vagy az idő függvényében. A vontatási szolgálat számára előírásból az idő függvényében regisztrálni sebesség, mert így a diagramról vizsgázta a sebességmérő-szalag kírtékelésesséthez is gyorsan ellenőrizhetik. Ez a sebességmérő, a sebességet az ut függvényében jegyzzi, az időt akkor is kiülön regisztrálja, osztályozásban kírta a körzetről a menetirányt, sőt ujjabbak a fékhenger nyomárláthatósáint is jegyzik.

A sebességmérők általában működési elvét a legegyszerűbb megoldásban a Haushälter-féle sebességmérő ismeretlük mag legkönnyebben /159. ábra/. A berendezés egyik tengelye az ún. uttengely, amelyet a mozdony egyik kapcsolt keréke kényszerkapcsolattal hajt. Minél nagyobb a mozdony sebessége, azaz kerékeinek fordulatsebesséme, annál nagyobb az uttengelye is. A másik tengely az ún. időtengely, amelyet egy óramű forgat egymélyes fordulatsebessémmel. Ezzel együtt forog a mérődarab, amely viszont az időtengelyen függőlegesen elcsúsztathat. A mérődarab felső részén egy nagy menetirányelvű

158. ábra.  
Átváltó szelép.

Csak a mozdony fékrendszerére alkalmazott mód szükéggel esetén az ellenőrzéssel való felkezés. A mozdony haladási irányához képest a vezérülvét ellenkező forgásirányra állítják be. Ekkor a becsülő görék részére a dugattyút a vele a rúdaszton keresztül a keréket. Csak óvatos szabályozáskelés hiszeti a fékháttal a keréket. Csak marosan megcsusznak, arax a menetirányhoz viszonyítva ellenkezően fograk. Ilyenkor a fékháttal a kerék és a mozdony áprildási tényező csökkenése miatt csökken.

oszavafelület vonul végig. Alsó részre pedig vizazintes, fogaskerék profilu, párhuzamos hornyokat munkálnak. E hornyokba illeszkedik a kereszt-tengely fogakkeréke, amely az ut-tengelyhez kapcsolja a mérődarabot. E kapcsolatot a mérődarab függőleg-

159. ábra.  
Haushälter-féle sebességmérő.160. ábra.  
Rezsny-féle mérőkerék sebességmérő.

ges horny minden fordulatnál megszakítja. A mérődarab egy fogaslécet mosat, amely a mutató fogasítvá, e vele a mutatót állítja be.

A mozdony haladásakor az uttengely a mérődarabot addig emeli a kereszttengely fogakkerékkel, amíg vele kapcsolatban van. Mivel az időtengely egyenletesen fordulatszámmal forgatja a mérődarabot, a fogaskerék a mérődarab függőleges hornyhoz egyenlő időközökben kerül, s így a kapcsolat egyenlő időközökben megszakad. A kapcsolat megszakadásakor a mérődarab viszszuhun. Ezért csökkenés is nevezik, az esőszúly két viszszuhábanak közötti időt, tehát mik megszakítás nélküli kapcsolódik az uttengelyhez, mérési időnek /periódusnak/ nevezik. Az esőszúly a mérési idő alatt annak magassábra emelkedik, minél nagyobb az uttengely fordulatsebesséma, azaz a mozdony sebessége.

A magassábra emelt mérődarab a fogasléc sebességével jobban kitérít a mutatót. Az esőszúly lezuhánásakor a szerkezet a fogaslécet, e vele a mutatót is a beállított helyzetben rögzíti. Ha a mozdony sebessége az ujjab mérési idő alatt nő, akkor a jobban megnézett esőszúly továbbfordulja a mutatót. Az esőszúly csökkenésékor viszont a csavarfelület a kérvelből megalakodott mérődarabra letolja a fogaslécet. A csavarfelület a láttí húzog a fogasléc peko minden fordulatnál áthidal. Igy a mutató minden for-

A készülék a sebességet minden mérési idő végén a fogasléc által mozdított irótú szurásaival jegyzi egy szalagra. A befutott utat és az időt is szurásokkal mutatja.

Mivel a szerkezet egy mérési idő közben az átlag sebességet jelzi, ezért tanácsos a mérési időt rövidíteni. Rendszer Kálmán magyar mérnök számos állományával rövidítette is a mérési időt és a szerkezet egyéb szempontból is tükköntettséte. Mérőkerékes megoldása érdemel leginkább említést /160.ábra/. Ebből fejleszték ki a

A mérőkárak az ut tengelyéhez egy tárcsa segítségével kapcsolódik. A be- és a kikapcsolásért egy kétkarú emelő végzi, amelyet az időtengely tárcsával vezérel. A mérőkárak a mutatót a hajtóműkörül és egy szabályozó szigetkörül állítja be. A hajtómű

A gómodzony éjszakai üzemben villítésre van szükség. A modzony előre és /a munkaidőben/ rövid részét jelzőlámpákkal kell ellátnunk. Meg kell villítanunk a vezérlési műszeret az is esetleg a széntárgy. Ugyabaz módonkban oldallámpákkal a futóművet és a gépcsatot is megvilágítjuk. A világítás ne zavarja a módonzásnak

A MÁV régebbi mozdonyain repcoolejaljai és körüljárat világítanak. Repcoolejaljat csak a veszprémi hálólámpában használnak. Beles lámpák szolgáltatják a fényt. Az olaj-

Nagyobb fényszín ad az acetilengáztól követően. Az acetilengázt központi fejlesztéssel állítják elő. Rögebben minden lámpához külön fejlesztett tartozék. A lejtéssel gyakorlatban keresztszerűen a lámpához. A vizitához a visszacsökkentett robbanásveszélyt is elhárítja. A gázfejlesztők gyakran hajtanak javítani. Az acetilengázt robbanásveszélyessé miatt komoly elvágylásra szoros szabályokat írnak ki.

Ujabban egyszer jobban terjed a villamos-világítás. A világításhoz ezükéges áramot kell kihasználniak a turbinák. A gőztermelők a kádán telített gőz hajtja. Terelőlapátok kölcsönítésével a kád két lépésszel expandál a telített gőz. Egy másodsó regulátorral a turbina fordulati sebessége állandó 3600/perc fordulatossá válik. A régulátoroknak a centrifugális erő hatására kiküllendő állítják a gázszabályzókat, így a turbina állandó fordulatszámában marad. Ha a turbódízelnek esik úgy tudja elhelyezni, hogy a turbina fáradt gőz savarja a személyzet látványát.

A dinamó compound-tekeréselűs, egyenáram dinamó. A 3600/perc fordulatban 24 V feszültséggel és 30 A erősségű áramot fejleszt.

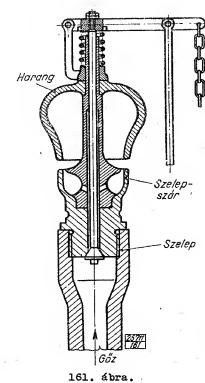
A lámpák kapcsolása olyan, hogy a műszereket megvilágító lámpa kikapcsolhatatlanul ágy. ha a turbina jár. A többi lámpa tükrözéselű. Sőt a jelenlegi környezeti

ha vonat jön a párhuzamos vágányon szemben, sllenállás közelektátsával tompítható. A vezetékekkel összehangolva vezetik. A mozdony és a szérkocsit között hajlékon kábel továbbítja az áramot.

- 6 -

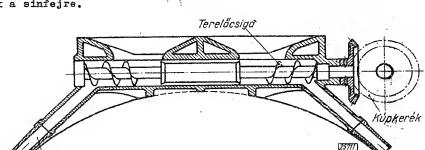
A mozdony jelzéseit gózsippal adják /161. ábra/. A gózsipot általában az állítókhoz tartozón belül vezetik el.

A gőz utját el hozzászúrta szálep zárja el, amelyet egy rugó szorít felületről. Jelzésadárok a rugó mellett egy egyptikus emaljával nyitják a szálepet. Ekkor a gőz szálkához röhén állt egy harangnagyi ütközéssel. A szálküldő résben sebessége megnő és a harangnak ütközése hangot ad. A hang magasságát befolyásolja a harang alakja. A hang erőségeit pedig a harang mé-



#### Homokoló

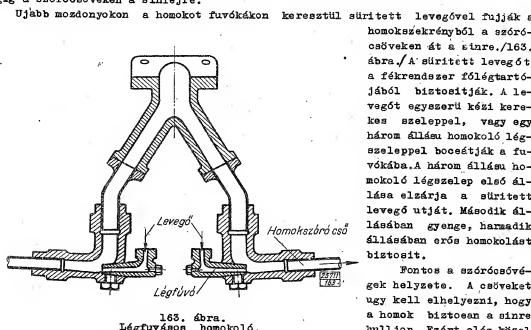
A homoklászisban száraz, izszap és agyagmentes, 0,3 mm szemmagasságú, erősen szemesített homokot használunk. A homokot a homokezérők



162. ábra.  
Kézi homokoló.

128

Hégebbi mozdonyokon kézi homokszóró szerkezetet használnak /162. ábra/. Kézi kerékkel, kuporkák általán keresztül egy végteles csigát forgatnak. A végteles csiga a homokszkrény homokját a szárcsókba tereli. A homokot saját súlya vezeti végig a szárdaútvonalon a simfejre.

162. ábra.  
Léghívásos homokolás.

A karima a szél ellen véde a hullám homokot. Sír füllötti magasságban pedig 8 - 9 cm legyen. A szertartási mozdonyokon csak a kerékpárok előtt, szertartályos mozdonyon a kerékpárok minden oldalán vannek szárdaútvonal.

Pontos, hogy a homokolást még kerékmeghajtás előtt alkalmazzuk. A megengedett kerékpár homokolása veszélyes. A homokolás díjal megnevező tapadás miatt a hajtórudban és a forgatásúcaphában veszélyes. A homokolás feszültségek keletkeznek.

#### Locsolások

Locsolásra egyszerű a hamuládban és a füstszekrényben van szükség. A hamuládába a leeresztett izsó salakot kell locsolnunk, hogy a hamuláda lemezeit el ne égesse. A füstszekrényben pedig a visszamaradt izsó pernyét. Márását pedig tüzelés előtt locsoljuk a szemet és a mozdony tisztítását is részen vízszugárral végezzük. A hamuláda izsó salakjára és a füstszekrény pernyéjére lyukacsos csőből át fecenkedezzük a vizet. A hamuláda lyukacsos csőből rögebben a víz egy csapos váltón keresztül jutott, mely a jobboldali lóvettű nyomószivvé volt felkészítve. Locsoláshoz tehát a jobboldali lóvettűt használjuk. A füstszekrényre pedig a kazán vizteréből egy egyszerű csavaros rögzítésű szelép szolgáltatta a vizet.

A ezén locsolásához és a mozdony tisztításához gumitümlőt használnak. Régebben a gumitümlő a baloldali lóvettű nyomószivébe iktatott csapos váltón keresztül kapta a vizet.

Ugyabban a locsoláshoz központi logisztikai rendszerek szállítja a vizet. A központi

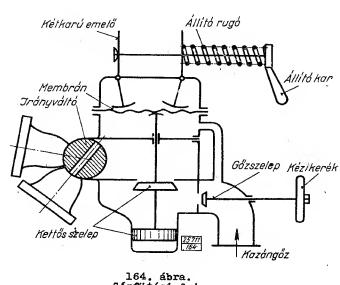
loscsolásban egy kis teljesítményű lóvettű van. Az elosztó oszó szelepeit körül a loszolandó hely szelepeit nyitjuk meg locsolásra.

#### Gózfűtési mozdonyszerszámok

A vonatok fűtését részben, vagy egészen a mozdony kazánjának gózfűvel biztosítják. A kazán góza a gózfűtési fején keresztül a fűgőszerszámokba jut. A kazásor gózfűtési fővezetékei tömlök és kapcsolójelek segítségével osztalakozik a mozdony vezetékhöz. A fővezeték megengedett legmagasabb nyomása 5 atm.

A gózfűtési fej magaból foglalja a gózfűzelpet, a redukciószelpetet, a vezetékhez az irányítót /164. ábra/. A redukciók kettős szelép, feladata az, hogy a gör nyomását a kazán nyomásáról a szükséges fűtési nyomásra csökkentse. Egy membrán vezérlő. A membrán egyszer oldaláról egy alacsony rugó ereje hat, a másik oldaláról a kazán nyomása. Ez tértől lehetővé, hogy változó kazánnyomás mellett

is a fővezeték nyomásra a rugóval egyezően beállított értéken maradjon. Ha osztom u. a kazán nyomása, e vele a membrán alatt is a nyomás, akkor a rugó, a rugó, a membrán, a membrán, jobban nyilja a kettős szelépet. Igaz a kisebb kazánnyomás mellett is állandó marad a fővezeték nyomása. Az irányított lehetővé teszi, hogy a mozdony minden végéről tudja tüzeni a vonatot. A fűtési nyomást egy feszíró mutatja, mely a gózfűtési feje torkollik.

164. ábra.  
Gózfűtési fej.

#### Mozdonyüzéről és egyszerű szerszámokról

A mozdonyüzéről a személyzetet védő, hőelvezető ablak bistosítja a kildáset. Oldalfalain általában tolható ablakokat készítenek. A sátorban sárháztalálás nyílás van. Szertartályos mozdonyokon a sátorban a hátfala is van. A modern szertartályos mozdonyokon előirányt is fedik hátfaluk a szertartály épített zárfallal. A sátor egyszerűbb bejáró ajtait az oldalfalakon helyezik el. Az ajtó befelő nyíló vagy tolóajtó. A feljutás hágószerszám lépésivel bistosítják. Nagy teljesítményű mozdonyokon néha a homlokfalon is helyezik el ajtót.

A sátoron a mozdonyüzéről haljva előremenetnél jobb, a fűtőké baloldalon van. A műszerek, és a berendezések indító alkatrészét ugy helyezik el, hogy állandóan megközelíthetők és azonnal kezelhetők legyenek. A mozdonyüzéről a figyelő fűtő ülőhelye környéki mozdonyokon rugózott.

A sátor padlójára fárolt van. A szertartályhoz lemerítőt vezet át. Az oldalfalak körül a oldalán helyezik el a mozdony számtábláját.

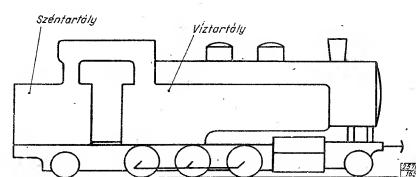
A hosszakban minden oldalán un. futóhíd vezetnek végig. Ezzel a mozdony felől nézeztet le vizsgálhatóvá teszik. A futóhíd fölött körülöt helyeznek el.

Ujabban a mozdony előjára tületterelő lapokat eszernek. Ezekkel a levegő áramláskat irányítják a mozdony körül. Igy a személyzetet megkímélik a leeszállo füttelől. Elhelyezésük a látási viszonyokat ne zavarja.

#### A SZERKOCSI ÉS SZERTARTÁNY

##### A szerkocei és a szertartány jelentősége

A mozdony üzemanyagai: a szén, víz, olaj a szerkocein, vagy a szertartányban vannak elhelyezve. Gondolunknunk kell szénkívű a mozdonyon szerszámládról, ahol az alkalmi javítás eszközöket és tartalékanyagokat helyerik el. Továbbá eszkönyt kell biztosítanunk a mozdonyüzemelést ételének és eseményi eszközöknek.



165. ábra.  
Szertartányos mozdony.

A szerkocei külön a mozdonyhoz kapcsolt különleges felépítésű járóad. A szertartányt követően a mozdony veszélylőnél építik /165. ábra/.

A viztartályt pedig a hosszakban mellé két oldalt helyezik el. A vizválasztásra ezolgáló nyílások együttesen buvónyílások is. A viztartály alól részén vizleeresztő csap van. A víz magasságát próbacsapokkal, vagy egyéb vizilámmatottal ellenőrizhetjük.

Szertartányoira oly mozdonyokat építenek, melynek üzemre nem teszi lehetővé a mozdonyfordítást és, amelyet minden írásban egyforma csebőggel akarnak közlekedtetni.

#### A szerkocei

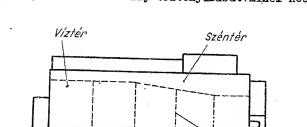
A szerkocei szerkezés nagyobb eseményeket követően a mozdony részére /166. ábra/. A szerkoceit külön járókúkban kaposolják a mozdonyhoz.

Viztartályat általában a szertartály alá építik. A viztartályban a víz hullámzását hullámtörő lemezekkel csökkentik. A hullámtörő lemezek nyílásai lehetővé teszik a szerkocsi beléptetőnek bejárhatóságát. A viztartály töltőnyílását minél használhatóbbá kellézik, hogy a mozdony környében a vízdarab kifolyását véher alháson. Továbbá ezúrval látják el. A vizkészleletet uszálval ellátott vizilámmatottal ellenőrizhetjük. A víztulválesztés ellen tulajdonosról védekeznek.

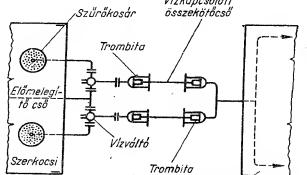
A szertartály kissé lejtő, hogy a szén a szerkocsi raktárdással az un. lepályára felé mosduljon.

A szerkocsi futóműve régen hármatengelye volt. Ujabbban két forgószemelyes fut. Csapágyai izothermosz-csapágak. Az izotermosz-csapágakban az olajozott lapok végzik, amelyek a csapágynál teknőjéből az olajat a csapágynak tejetére szórják. Egyikből a szerkocsi kerete a mozdonyhoz hasonl. Pontos a mozdony- és a szerkocsi közötti török vízkapszolat. A MÁV-nál a Szász-féle trombitás vízkapszolat terjedt el /167. ábra/. E megalakásban a szerkocsiiról is a mozdonyról is két-két trombita nincs egymással szembe. A trombitákba helyezik a vízkapszolati összekötőcsuveket. Az összekötőcső végeit fagyuhuba áztatott kenderfomattal, vagy ruggantagyrúvel töltjük /168. ábra/. A tömítőanyagot két fémgyűrű közé helyezik. A gyűrűket hüvelyes anyával szorítjuk össze, amíg zárnak.

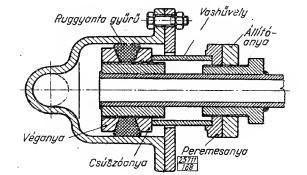
A tűpkészülékekhez a víz hozzáfolyását két vízváltó szabolyozza. A vízváltó készülésekben elazárt a víz hozzáfolyásával. Ha a vízváltót kifelé fordítják, akkor a víz a szerkocsi két oldalán elhelyezett vizelőkörön keresztül áramlik a trombitákba. Ha a vízváltó be-



166. ábra.  
Szerkocsi.

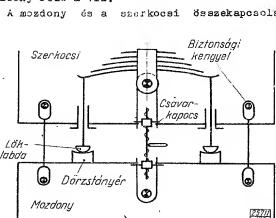


167. ábra.  
Szertartányos vízkapszolat.



168. ábra.  
A vízkapszolati összekötőcsövek tömítése.

rejtődik, egy lyukacsos csővön, az un. elmagasító esetén szűrő nélküli folyék a mozdony felé a víz.



#### ÁLTALÁNOS TÜNNIVALÓK A MOZDONYÜZEMRŐL

##### A kímérés

A mozdony részeit ugy kell beszesszérelni, hogy a gépezet működése kößen káros feszültségek ne keletkezzenek. Az egyes szerkezeti részek pontos helyét kíméréssel állapítják meg.

A kímérések a következő főkötetelményeket kell betartanunk: 1. a tengelyek párhuzamosak legyenek egymással, 2. a tengelyek a mozdony vontatási központjánál /hosszúságvonal/ áttekintett függeléges sikra sorolásával, 3. ugyanezzel a sikkal a hengerkörzépvonalak párhuzamosak legyenek, 4. a forgóvázak forgópontjai pedig abba a sikba esenek.

Ezekben a főkötetelményekben kívül még számos részletfelületeit kell kiemelni. Ilyen pl. hogy a kapcsolóműgyűrű középpontjainak távolsága megegyezzék a csa- pok középpontjainak távolságát, stb.

A kímérést régebben huzalakkal oldották meg. A furatréteppontokat festett /kré-táztott/ falók segítségével állapították meg. Ujabban Zeiss-féle optikai kímérés eszközökkel használnak.

##### A mozdony káros mozgása

A mozdonynak külön okokból, főleg pályaegyenletláncokból származó zavaró mozgásain kívül vannak belső káros mozgásai is. E belső káros mozgsokat a gépezet erőtől származó belső erők okozzák, amelyek a mozdony egyes szerkezeti részeit ve-szik igénybe. A mozdonynak négyfélre káros mozgása van.

1. A mozdony hossztengelyének irányában keletkeznek az un. rágatások. Ez a leggyakoribb hossztengelye körül un. ingás.

2. A mozdony vizeszinteres keresztirányú tengelye körül un. bólíntás. Az ingás és a bólíntás a gépezet erőátvitel osebkő függeléges erői okozzák. A mozdony ru-gói köményen felveszik.

3. A mozdony függeléges tengelye körül az un. kigyzás. Ez a gépezet vizeszinteres erőinek nyomatéka okozza. Komolyabb kigyzés a vágány deformálási is képes. Ezenkívül a karimák és a sínkörön szállító körök komoly surélést. A kigyzést a hengerek helyes elhalmozásával és nagy kerékával csökkenhetjük.

##### A mozdony vonérőszükséglete és vontató teljesítménye

A mozdony a hosszúkapsolt vonatot vonerejével továbbítja. Vonohorgán a koenig-mor teljes ellenállását kell legyőznie. A koenig-szervellenállásnak kisszámításban mód- ját a "Vasúti Járművek II" című tárgyban ismertük meg. A mozdony vonohorgán mérhető vonérőt hasznos /efektív/ vonérőnek  $Z_e$  kg/ hosszuk. A hasznos vonérőn kívül megkülönböztetünk kerületi / $Z_k$  kg/ és indikált / $Z_i$  kg/ vonérőket.

A kerületi vonérőt a kapcsolt kerékkel kerületén mérjük. Értékét ugy kapjuk meg, hogy a hasznos vonérőhöz haszszuk a mozdony fülekének ellenállását  $Z_m$  kg/ és a mozdony légiellenállását  $V_{ml}$  kg/. A kerületi vonérő tehát

$$Z_k = Z_e + V_{ml} + W_{ml} \text{ kg}$$

A MÁV a Sanzin-féle tapasztalati képleteket használja az értékek kisszámításá- ra. Sanzin szerint a futókerékok ellenállása:

$$W_{ml} = 1,8 + 0,01 V / G_m - G_{ma} \text{ kg},$$

ahol  $V$  km/h a vonat sebessége,  $G_m$  a mozdony szolgáltató műnya,  $G_{ma}$  a mozdony tapadási műnya,  $G_{mt}$  a mozdony tapadási műnya, amaz a kapcsolt kerékkel tengelynyomásának összege.

A mozdony légiellenállása:  $V_{ml} = 0,6 + \frac{V}{F_e} / F_e \text{ kg}$ , ahol  $F_e$  a mozdony homlokkereje, egyenletesége miatt meghatározva. Nagyobb teljesítményű mozdonyoknál  $F_e = 12 \text{ f}$ -nak vehető fel.

Az indikált vonérőt a dugattyú fejtí ki, miközben munkát végez. Egyszerűen a dugattyú átlagos munkájáról számítható ki. A kerületi vonérőből pedig ugy kapjuk meg, hogy a kerületi vonérőhöz haszszuk a kapcsolt kerékkel és a gépezet ellenállását  $/W_{csg}$  kg/. Az indikált vonérő tehát

$$Z_i \text{ kg} = Z_k + W_{csg} = Z_e + V_{ml} + W_{ml} + W_{csg} \text{ kg}$$

A kapcsolt kerékkel és gépezet ellenállásával Sanzin szerint:

$$W_{csg} = \frac{a + b}{c} / G_{ma} \text{ kg}$$

ahol a és b értékek a mozdony rendszere szerinti állandó számok.

Az ide vonatkozó táblázatból hármon- és négy-kapcsoltengelyű, két hengeres mozdonyokra  $a = 7 \sim 8$  és  $b = 0,1 \sim 0,18$ , D a kapcsolt kerekék átmérője.

A vonérő felől határát a gőzmotoros szerkezeti felépítésre határozza meg. Különösről 1. a tapadási /adhéziós/ súlya, 2. a gépezet mérétei, 3. a kazán teljesítménye.

1. Az adhéziós súly határolja először a kerületi vonérőt. A kerületi vonérő felől határoltak a kerék és a sík surládási tényezőjének:  $\mu_k$ -nak és a tapadási súlynak, Gma -nál eszora adja.

$$Z_k \leq \mu_k G_m$$

Ha a gépezet a nagy ellenállás miatt nagyobb vonérőt  $Z_k$  kg/ biztosít a kerék kerületén, mint a tapadási súlyt számítatlan felől határ  $/ \mu_k G_{ma}$ , azaz ha  $Z_k > \mu_k G_{ma}$ , akkor a mozdony kereke megeszűnik /megkötözöl/.

2. A gépezeti vonérő a gépezet mérételeiből, közepes munkájából számítható ki a következő megondolásval:

A mozdony kereknél egy körülfordulásakor a  $Z_k$  kerületi vonérő munkája:

$$L_k = Z_k D_k \pi / mkg,$$

ahol  $D_k$  a kapcsolt kerekék átmérője. Ugyancsak egy fordulat alatt a gépezet i ezárra hengerének mérételeiből kiszámítható közepe munka kettős működével gőzgépeknel:

$$L_g = P_1 \frac{D^2 \pi}{4} 2s_i;$$

ahol Dm a hengerátmérő, s a a löket.

A gépezeti vonérő munkájából a gépezet mechanikai hatásfokának  $/\gamma_m$  segítséggel kapjuk meg a kerületi vonérő munkáját:

$$L_k = \gamma_m L_g.$$

A két munkakifejezés értékét behelyettesítve:

$$Z_k D_k \pi = \gamma_m P_1 \frac{D^2 \pi}{4} 2s_i;$$

ebből fejezzetjük ki a kerületi vonérő felől határat a gépezet mérései alapján:

$$Z_k \leq \gamma_m P_1 \frac{D^2 \pi}{4 D_k \pi} 2s_i = \gamma_m P_1 \frac{D^2}{2 D_k} s_i \text{ kg}$$

3. A kazán teljesítmányból számíthatjuk ki a vonérő harmadik felső határát. A kazán teljesítményét az őrökítő termelt gőzmennyisége C kg/h jellemzi. Ez a futófejhez kötött vonatkoztatott gőztermelékenek  $b$  kg/m<sup>2</sup> h és a futófejhez  $H$  m a szorítás:  $C = bH$  kg/h. Ennek a gőzmennyiségnek kell biztosítania a vonérő teljesítményét, az un. vontató teljesítményt. A kerületi vonérő vontató teljesítménye:

$$N_k = \frac{Z_k V}{75} \text{ LE},$$

ahol  $V$  m/mp a vonat sebessége.

A vonat sebességét azonban km/h mértékegységben szokták mérni. Az átexítmást a következő kifejezés mutatja:

$$v \text{ m/s} = \frac{V \text{ km/h}}{3,6}$$

Igy a kerületi vontató teljesítmény

$$N_k = \frac{Z_k V}{75 \cdot 3,6} = \frac{Z_k V}{270} \text{ LE}.$$

Ez a teljesítményt akkor tudja biztosítani a kazánban termelt gőzmennyisége,

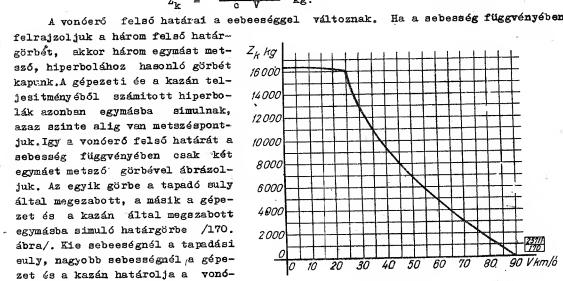
ha megfelelő értéket kapunk a c kg/LE6 fajlagos gőztermelésre:

$$c = \frac{G}{N_k} = \frac{b H}{Z_k} \frac{1}{270} \text{ kg/LE6}$$

E kifejezésből  $Z_k$  kerületi vonérő kifejezve, a kazán jellemző adatai adják a kerületi vonérő felől határat

$$Z_k \leq \frac{270 \cdot NH}{c \cdot V} \text{ kg}.$$

A vonérő felől határára a sebességgel változnak. Ha a sebesség függvényében



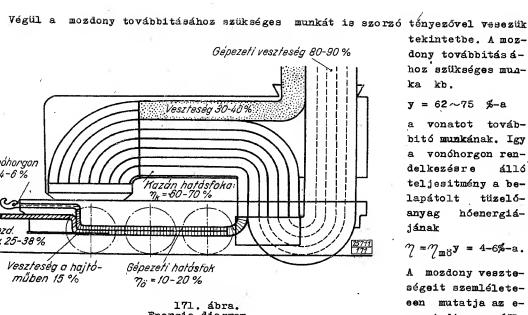
Végül az effektív vontatóteljesítményt, a  $Z_k$  effektív vonérő erőből számítjuk ki a kerületi vontató teljesítmény mintázára:

$$N_{eff} = \frac{Z_k V}{270} \text{ LE}.$$

#### A mozdony összhatásfoka

A mozdonyban lefolyó energiaátalakulásoknál és energiatovábbításánál veszteségek adódnak. A veszeségek mértékét hatásfokkal jellemzik. A mozdony összhatásfokát a részhatásfokok eszora adja.

A részhatásfokok a következők: 1. a kazánhatásfok  $\eta_k = 60 \sim 70 \%$ , 2. a gépezet összhatásfoka  $\eta_g = 10 \sim 20 \%$ , 3. a futómű hatásfoka  $\eta_f = 75 \%$ . A mozdony összhatásfoka tehát  $\eta_m = \eta_k \eta_g \eta_f = 5 \sim 7 \%$ .



#### Különleges mozdonykialakítási kísérletek

A gőzgép termikus hatásfokának növelése érdekében próbálkoznak nagynyomású mozdonykészülékekkel. Pl. a Schmidt-Henschel-féle nagynyomású mozdonykészüléknél 60 atm-val, a Lüftner-Schwartzkopff-féle nagynyomású mozdonykészüléknél pedig 120 atm nyomásban működik. A nagy nyomású károrendezés két részből áll. A kiegyenlítés rész körültekintik a füstszövekkal. A nagy nyomású rész körültekinti fűtőtűt, hogy kevesebb legyen dilatációs térfogat. A támaszavarok elkerülése érdekében az állókábel vizszerű rendszere. A nagy nyomású hengeres kazán kovácsolt, majd megnakult dob.

Távvezetélyes helyiellen tüzelőkkel mozdonykészüléket használnak. Ezeknek a kazánoknak nincs tüzelőberendezésük. Kezünkkel egy tartályra felhelyezett viset, majd gőzt táplálnak bele. Addig működik, míg nyomása tűlságosan le nem csökken. A gőzgép fajlagos fogasztása nagyon rossz, működés közben csekkerekő gőznyomás miatt.

Tul nagy emelkedőkben segédtapadásos gőzmozdonyokat is használtak. A segédtapadást a vágányok között elhelyezett fogasrud és a mozdony gépezelő által hajtott fogaskerék okozza. Általában a mozdonyokat fogaskerékhejtés nélküli, termézesített tapadásos /adhéziós/ üzemmel kombinálva építették.

#### A gőzmozdonyok osztályozása

A mozdonyok osztályozására kialakult szempontok több oldalról világítanak rá a mozdony jellemző adataira. Osztályozásuk a következő szempontok a döntők:

1. A tengelyrendszer. A MÁV-nál is elterjedten használják a következő rendszert a tengelyrendszer jelelésére: A futókerékeket aranyszámjegyekkel /1, 2, -/;

2. A kapcsolt berékpárakat pedig nagybőtökkel /A egy kapcsolt, B két kapcsolt, C három kapcsolt stb., tengely/ jelölök. Ezeket a jeleket a kerékpárak tényleges elhelyezésének megfelelően írják egymás mellett. Pl. Egy három kapcsolt kerékpár mozdony, amelynek elői kettő, háml egy futó kerék van, a 2 C 1 mozdony.

3. A gőzhengerek száma és elhelyezése. Eszerint a mozdony hettő-, háróm-, négy-, esetleg többhengeres mozdony. További külön, vagy belül vannak-e a gőzhengerek.

4. A gőzgép működése szerint vannak iker- és compound-gőzmozdonyok:

5. A tengelynyomás szerint következő osztályozásuk a mozdonyok: I. s-rangú fővonali gőzmozdonyok 14,4<sup>t</sup> felül

I b-rangú fővonali gőzmozdonyok 10,3 - 14,4<sup>t</sup>-ig

II rangú mellékvonalis gőzmozdonyok 10,3 t-ig

III ranguk a keskeny-vizmosású gőzmozdonyok.

6. A továbbított vonat nem szerint vannak gyorsvonati, személyvonati, gyors-távvezetői, tehervonati és tolató mozdonyok.

7. Üzemanyag-tárolás szerint szekrősségi és szertartányos mozdonyok vannak.

A mozdony pontos megjelölését számosról oldották meg. A MÁV arab számkódjaljával jelöli megjelölést. A számok első oszlopja a mozdony sorozatszámára. A második számoperje a folyó/pályás/ szám. Az első számoperje a számatlanul nagyobb műszaki betűkből áll.

A sorozatszám első számjegye a kapcsolt tengelyek számát mutatja. A második számjegyet a következő táblázat alakítja ki:

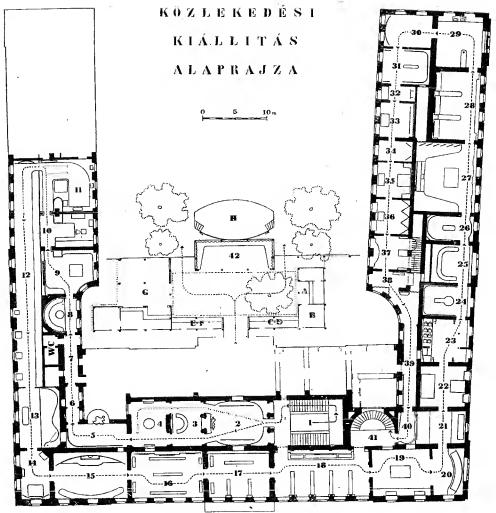
O1 - 14-ig	külön eszerköni val biró mozdony	14 - 16 t	tengelynyomásával
15 - 19 "	szertartányos	"	"
20 - 41 "	szerköni val	"	12 - 14 t
42 - 60 "	szertartányos	"	"
61 - 59 "	szerköni val	"	10 - 12 t
60 - 69 "	szertartányos	"	"
70 - 74 "	szerköni val	"	10 t. alatti
75 - 84 "	szertartányos	"	"
85 - 89 "	szerköni val	"	III. rangú +
90 - 99 "	szertartányos	"	"
10 - 30 "	motorpötörő mozdonyok		
31 - 50 "	fogaskerékű mozdonyok		
51 - 80 "	villamos mozdonyok		
81	benzin- villamos mozdonyok		

A folyószám általában azt mutatja, hogy a mozdony a sorozatból hányadiknak készült. M a 328-064 száma mozdonyának három kapcsolt tengelye van. Tengelynyomás 12-14<sup>t</sup> között van, és származási közlekedik és a sorozatból 64-ik mozdony. A mozdony különleges jellemzői és számos módosításával oldották meg. Pl. a motor-pötörő mozdony első számjegyet elhagyja.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/10 : CIA-RDP81-01043R000900060003-9

KÖZLEKEDÉSI  
KIÁLLITÁS  
ALAPRAJZA

0 5 10 ms



ATHENAEUM

STAT

**Page Denied**

Next 1 Page(s) In Document Denied

## TARTALOMJEGYZÉK

Oldal

Bemutatás . . . . .	3
A gőzmoszonyokról általában . . . . .	3
A KAZÁN . . . . .	5
A kazánokról általában . . . . .	5
A gőzmoszonykazán előrezi és fajtái . . . . .	5
A tüzesekrényes mosdónyakazán előkészítésével . . . . .	6
Lemezes állókazán . . . . .	6
A tüzelőtér tartozékaival . . . . .	11
A Polonca-szenyezetes és a Nicholson-kazánok . . . . .	16
A tüzesekrényes mosdónyakazán hosszkazánja . . . . .	17
A fűtőszekrény berendezései . . . . .	19
A vízszabvány állókazán mosdónyakazánok . . . . .	22
A tulhevítő berendezések . . . . .	24
A kazánok elhalmozása . . . . .	24
A kazán üzemeltetési általában . . . . .	26
A hőtermelés elmagasítási vizsgálata . . . . .	26
A hőtermelés üzemi felülvizsgálata . . . . .	29
A jö minőségi és jól elökészített tüzelőanyag . . . . .	29
A megfelelő mennyiségi levegő biztosítása . . . . .	31
A gyulladási hőfok biztosítása . . . . .	32
A hőköszles . . . . .	33
A koros és vizeskő hatása . . . . .	36
A lángból hatás . . . . .	37
A kazán hatásfoka . . . . .	38
A kazán teljesítőképessége és mérései . . . . .	39
A vízgőz hőtana . . . . .	40
A kazán szedélési . . . . .	41
A kazán futóműszer karbantartása . . . . .	43
KAZÁNSZERELVÉNYEK . . . . .	45
A kazánszerelvénylekről általában . . . . .	45
Vízzállásmutatók . . . . .	45
A tűpkészülékekkel általában . . . . .	45
A fűtőszekrényről . . . . .	46
A fűtőszekrénytű . . . . .	48
Tápeztetőtűk . . . . .	50
Bizzontosító szalépek . . . . .	51
Feszímerők . . . . .	52
Kazántruhák . . . . .	53
Kazánlefúvók . . . . .	53
Vízsziszítők . . . . .	54
Gőzsababolyók . . . . .	55

Vízfogók . . . . .	57
Gőzbeberendezések . . . . .	57
A GÉPEZET ÉS ÜZEME . . . . .	58
A gépezetről általában . . . . .	58
A vízgáz eladási munkálja . . . . .	59
A valóságos indikátordiagram . . . . .	61
A gőzgáz fűszerelések meghatározása . . . . .	63
Gőzgépelrendezések . . . . .	66
A gőzhenger . . . . .	67
A dugattyú és dugattyurud . . . . .	68
A keresztifai és a keresztfjevezeték . . . . .	69
A hajtórud és a felforgattyú . . . . .	70
A gőzgáz szerelvényei . . . . .	72
VÍZELŐLÉS . . . . .	75
A vezérléssel általában . . . . .	75
A vezérlés alapfogalmai . . . . .	76
A dugattyú és a tolattyú vízszonylagos helyzete . . . . .	79
A Zeuner-féle tolattyudiagram . . . . .	80
A vezérőrök mérételeinek meghatározása . . . . .	83
Töltésváltóztatás . . . . .	84
Forgásirányváltóztatás . . . . .	87
A külön becíműsű vezérlés törvényei . . . . .	87
A vezérlés törvényei, ha a hengerkörökönél és az elvezetési irány szögét zárnak be . . . . .	88
A mosdónyok különböző vezérműve . . . . .	89
A Heusinger-féle különböző vezérmű . . . . .	90
A Heusinger-féle különböző vezérmű töltés- és menetirányváltóztatása . . . . .	93
Stephenson-féle különböző vezérmű . . . . .	94
A Heusinger- és Stephenson-féle különböző vezérművek összehasonlítása . . . . .	96
Egyéb mosdóny-vezérművek . . . . .	97
A különböző vezérművek szerkeszeti kialakítása . . . . .	97
A belső vezérmű szerkeszeti kialakítása . . . . .	99
A FUTÓMŰ . . . . .	100
A futóműről általában . . . . .	100
Kerékpárok . . . . .	100
Kapszoldinák . . . . .	101
Tömegkiegészítésűk. Ellemesítők . . . . .	102
A tengelyek csatlakozása . . . . .	103
A kerékpárok berendezés . . . . .	104
Kerékpárok a konyaruhában . . . . .	105
A kerék rögzítése . . . . .	107
A kerék szerkeszeti kialakítása . . . . .	107

<b>ÁLTALÁNOS SZERELVÉNYEK . . . . .</b>	107
A kenyérbrendszerekről általában . . . . .	107
A hideg alkatrészek rendje . . . . .	109
A meleg alkatrészek rendje . . . . .	110
A mozdony fékberendezéséről általában . . . . .	112
A fékrendszerek légaunitái . . . . .	114
A földgártalyl . . . . .	117
A földgártalyl-nyomásérzékelők . . . . .	118
Az önműködő fékrendszerek fékberendezései . . . . .	119
Közvetlenül csak a mozdonyt és szerkezítő berendezéseket . . . . .	122
Szebeedőműök . . . . .	124
Villágítás . . . . .	126
A gőzep . . . . .	127
Homokoló . . . . .	127
Locsolók . . . . .	128
Öszfűtött mozdonyeszerelvénnyek . . . . .	129
Mozdonyeátor és egyéb eszerelvénnyek . . . . .	129
<b>A SZERKOCSI ÉS SZERTARTANY . . . . .</b>	130
A szerkoedi és a szertartány jelentősége . . . . .	130
A szerkocsi . . . . .	130
<b>ÁLTALÁNOS TUDNIVALÓK A MOZDONYÜZEMRŐL . . . . .</b>	132
A kiáterítés . . . . .	132
A mozdony káros mozgásei . . . . .	132
A mozdony vonérőszükésgéletről és vontató teljesítménye . . . . .	133
A mozdony Beechthamfoka . . . . .	135
Különleges mozdonykialakításei kisérletek . . . . .	136
A gőzmozdonyok osztályozása . . . . .	136

Ann. 10—Pt

